

Tierärztliche Hochschule Hannover

Untersuchungen zum Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades einer
Doktorin der Veterinärmedizin
- Doctor medicinae veterinariae -
(Dr. med. vet.)

vorgelegt von
Lisa Herrmann
Cuxhaven

Hannover 2021

Wissenschaftliche Betreuung:

Professorin Dr. med. vet. Andrea Tipold
Klinik für Kleintiere
Vizepräsidentin für Lehre
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Weitere Fachwissenschaftler*in als Mitglied der Betreuungsgruppe:

1. Frau Dr. med. vet. Elisabeth Schaper
ZELDA – E-Learning-Beratung
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
2. Professor Dr. med. vet. Jan P. Ehlers
Fakultät für Gesundheit
Professur für Didaktik und Bildungsforschung
im Gesundheitswesen
Universität Witten/Herdecke

- | | |
|-----------------|---|
| 1. Gutachterin: | Professorin Dr. med. vet. Andrea Tipold |
| 2. Gutachterin: | PD Nicole de Buhr, PhD |

Tag der mündlichen Prüfung: 12.05.2021

Meinen Opis

Sie wären stolz gewesen.

“Experience tells you what to do,
confidence allows you to do it.”

(Stan Smith)

Veröffentlicht:

Herrmann, L., Beitz-Radzio, C., Bernigau, D., Birk, S., Ehlers, JP., Pfeiffer-Morhenn, B., Preusche, I., Tipold, A., Schaper, E.

Status Quo of Progress Testing in Veterinary Medical Education and Lessons Learned
Frontiers in Veterinary Science – Veterinary Humanities and Social Sciences
(publiziert am 21. August 2020)

Zur Veröffentlichung eingereicht (in Begutachtung):

Herrmann, L., Freise, F., Tipold, A., Schaper, E.

Ergebnisse des Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover

Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 2021 (in Begutachtung)

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Literaturübersicht	4
2.1	Tierärztliche Ausbildung	4
2.2	Progresstests	6
3.	Material und Methoden	15
3.1	Datenerhebung Progress Test Tiermedizin an der TiHo	15
3.2	Progress Test Tiermedizin - Evaluation durch Studierende	16
3.3	Umfrage zu Progresstests in der europäischen veterinärmedizinischen Ausbildung	16
3.4	Statistische Auswertung	17
4.	Publikation	19
5.	Manuskript	35
6.	Weitere Ergebnisse	70
6.1	Weiterführende Auswertung von PTT-Ergebnissen	70
6.2	Ankerfragen	82
7.	Übergreifende Diskussion	85
8.	Zusammenfassung	94
9.	Summary	96
10.	Literaturverzeichnis	98
11.	Anhang	104
11.1	Fragebogen zur Evaluation des Progress Test Tiermedizin durch Studierende	104
11.2	Fragebogen zur Umfrage zu Progresstests in der europäischen veterinärmedizinischen Ausbildung	107

11.3 Anhang aus Manuskript „Ergebnisse des Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover“	113
11.4 Anhang zu Abbildungen 6 bis 10 aus Manuskript „Ergebnisse des Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover“	117
11.5 Anhang zu „Weitere Ergebnisse“ zu Abbildungen 14 bis 18	124
12. Danksagung	133

Abkürzungsverzeichnis

D-A	Deutschland und Österreich
D-A-CH	Deutschland, Österreich und die Schweiz
EAEVE	European Association of Establishments for Veterinary Education
KELDAT	Kompetenzzentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung der Tiermedizin
MC	Multiple Choice
PT	Progresstest
PTT	Progress Test Tiermedizin
TAppV	Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten
TiHo	Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
ZELDA	Zentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung

1. Einleitung

Der Progress Test Tiermedizin (PTT) ist ein fächerübergreifender Wissenstest im Online-Multiple-Choice (MC)-Verfahren, der den Studierenden der Veterinärmedizin als Feedback-Instrument dient. Durch den longitudinalen Messcharakter über mehrere Jahre spiegelt der PTT das spontan abrufbare Wissen der Studierenden im Verlauf ihres Studiums wider.

Der PTT wurde durch das Kompetenzzentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung der Tiermedizin (KELDAT) im Rahmen des gleichnamigen Projektes etabliert. Das Projekt KELDAT wurde im Rahmen des Förderprogramms "Bologna - Zukunft der Lehre" von der VolkswagenStiftung und der Stiftung Mercator gefördert. Projektpartner waren alle deutschsprachigen tiermedizinischen Bildungsstätten. Seit 2013 wurde der PTT während der Projektphase an fast allen veterinärmedizinischen Bildungsstätten in Deutschland, der Schweiz und Österreich regelmäßig durchgeführt, um den Studierenden Feedback über ihren Wissensstand und Wissenszuwachs im Studium geben zu können (Siegling-Vlitakis, 2014). Auch nach Projektende wurde der PTT fortgeführt, sodass im Zeitraum 2017 bis 2019 alle fünf veterinärmedizinischen Bildungsstätten in Deutschland und die Veterinärmedizinische Universität Wien den PTT angeboten haben. Seit 2020 haben sich die teilnehmenden Standorte reduziert. Der Progress Test Tiermedizin wird zur freiwilligen Durchführung allen Studierenden jährlich im Dezember über einen mehrwöchigen Zeitraum in elektronischer Form angeboten, da zu diesem Zeitpunkt alle sechs Jahrgänge des ersten bis elften Semesters teilnehmen können. Die Studierenden bereiten sich auf diesen Test nicht vor, sodass der PTT stichprobenhaft den spontan abrufbaren Wissensstand der Studierenden zu diesem Zeitpunkt widerspiegelt.

Mit der Einführung des Progresstests durch die beteiligten Projektpartner wurde das Ziel verfolgt, Studierenden der Veterinärmedizin Informationen über ihren Wissensstand, ihre Stärken und Schwächen (Wissensprofil) und ihr Wissensniveau im Vergleich zum eigenen Semester zu geben. Darüber hinaus sollte den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, ihren Wissenszuwachs (Progress) bei mehrfacher Teilnahme zu erfassen. Die Studierenden erhalten an jedem Standort eine detaillierte

Auswertung ihrer Ergebnisse, die auch nur für die Studierenden selbst bestimmt ist. Da die einzelnen Ergebnisse der Studierenden keiner Bewertung unterliegen, handelt sich um ein formatives Testverfahren. Ein Vergleich der Ergebnisse unter den Standorten erfolgt nicht.

Im Rahmen dieser Dissertation, die im Zentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung (ZELDA) der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) angefertigt wurde, sollten zwei Untersuchungen durchgeführt werden. In der ersten Studie sollten zum einen die Akzeptanz der Studierenden und die Bewertung des PTT durch die Studierenden standortübergreifend untersucht werden. Zum anderen sollte ermittelt werden, wie Progresstests (PTs) an veterinärmedizinischen Bildungsstätten im europäischen Raum verbreitet sind.

Mit der zweiten Studie sollte der seit 2013 an der TiHo jährlich stattfindende PTT umfangreich ausgewertet werden. Dabei sollte ermittelt werden, wie sich die Teilnahme am PTT über die Jahre entwickelt, ob und wie sich ein Wissenszuwachs darstellt und ob sich das Wissen der Studierenden nachhaltig verankert.

Dafür sollten die Teilnahmen und Testergebnisse der Gesamtheit der Studierenden der TiHo aus den Jahren 2013 bis 2019 umfassend mit Blick auf das Curriculum analysiert werden. Neben der Zahl der teilnehmenden Studierenden und der Verteilung pro Semester standen das spontan abrufbare Wissen der Studierenden, ihr Wissensprofil und der Progress des Wissenserwerbs im Fokus der Studie. Tiefergehend sollten die Ergebnisse in den einzelnen Fächerblöcken (Basisfächer, Grundlagen, Klinische Wissenschaft, Tierproduktion, Lebensmittelhygiene) sowie der 34 Fächer, wie sie im Blueprint definiert sind, analysiert werden. Mit dem Blueprint werden sowohl die Fächer als auch die Anzahl der Fragen pro Fach festgelegt. Dieser bleibt unverändert, so dass die Fächerverteilung sowie die Anzahl der Fragen pro Fach bei jedem PTT konstant sind. Der durch die Projektpartner definierte Blueprint orientiert sich an den 2013 aktuellen Vorgaben für Ersttagskompetenzen der European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) (EAEVE, 2012).

Darüber hinaus soll durch das Abschneiden der Studierenden in den einzelnen Fachgebieten untersucht werden, ob daraus Rückschlüsse auf die Qualität der

Lehrveranstaltungen gezogen werden können, also ob möglicherweise Stärken, Schwächen oder Verbesserungsmöglichkeiten des Curriculums aufgezeigt werden können und inwiefern der PTT als Evaluationsmöglichkeit für die Lehre herangezogen werden kann. Im Bereich der Humanmedizin, in der PTTs entwickelt wurden (Arnold & Willoughby, 1990; Van der Vleuten et al., 1996), wurden diese für verschiedene Einsatzgebiete, wie zum Beispiel der Curriculumskontrolle oder der Steuerung des Lernverhaltens, verwendet.

Folgende Hypothesen sollten dabei im Rahmen dieser Dissertation untersucht werden:

1. Von Studierenden wird der PTT als geeignetes Feedbackinstrument angesehen.
2. Der PTT ist geeignet, um den Progress darzustellen.
3. Über den PTT kann eine adäquate Bewertung des Curriculums erfolgen.

2. Literaturübersicht

2.1 Tierärztliche Ausbildung

Die Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten (TAppV) (TAppV, 2019) regelt die tierärztliche Ausbildung. Das Veterinärmedizinstudium hat eine Regelstudienzeit von fünf Jahren und sechs Monaten (elf Semester) gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 3 TAppV. Das Veterinärmedizinstudium besteht aus einem wissenschaftlich-theoretischen Abschnitt von vier Jahren sowie einem praktischen Studienteil im neunten und zehnten Semester als "praktisches Jahr" und dem elften Semester als Examenssemester. In den **Tabellen 1 und 2** werden die Zeitpunkte aller Prüfungen sowie die Zeitpunkte aller Vorlesungen/Übungen während des Studiums an der TiHo dargestellt.

Tabelle 1: Zeitpunkt aller Prüfungen während des Studiums an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (nach TiHo-Prüfungsordnung (2020))

VORPHYSIKUM		PHYSIKUM	
Prüfungen	Nach dem Semester	Prüfungen	Nach dem Semester
Physik	1	Biochemie	3
Zoologie	1	Physiologie	3
Botanik	2	Anatomie	4
Chemie	2	Histologie/Embryologie	4
		Tierzucht und Genetik	4
STAATSEXAMEN			
Prüfungen	Nach dem Semester	Prüfungen	Nach dem Semester
Allgemeine Pathologie 1	4	Tierernährung	7
Bakteriologie/Mykologie	5	Tierseuchenbekämpfung	8
Klinische Propädeutik	5	Chirurgie/Anästhesiologie	8 und 10
Radiologie	5	Innere Medizin	8 und 10
Tierhaltung/Tierhygiene	5	Reproduktion	8 und 10
Histologische Pathologie 2	6	Fleischhygiene	10
Pharmakologie	6	Geflügelkrankheiten	10
Tierschutz	6	Gerichtliche Veterinärmedizin	10
Virologie	6	Lebensmittelkunde/Lebensmittel	10
Arznei-/ Betäubungsmittelrecht	7	Milchkunde	10
Parasitologie	7	Spezielle Pathologie 3	10

Tabelle 2: Zeitpunkt aller Vorlesungen und Übungen während des Studiums an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (nach TiHo-Studienordnung (2020))

Semester	Vorlesungen und Übungen
1	Anorganische und Bioanorganische Chemie, Chemische Übungen I, Physik, Physikalisches Praktikum, Medizinische Terminologie, Geschichte der Veterinärmedizin, Allgemeine Botanik, Allgemeine und Spezielle Zoologie, Zoologische Übungen, Landwirtschaft, Anatomie I, Anatomische Präparierübungen I, Tierhaltung, Ethologie, Histologie I
2	Organische Chemie, Chemische Übungen II, Spezielle Botanik, Spezielle Botanik-Übungen, Berufsfelderkundung, Anatomie II, Anatomische Präparierübungen II, Histologie und Embryologie I Übungen, Embryologie, Physiologie I, Physiologische und Ernährungsphysiologische Übungen, Biochemie I, Biochemische Übungen, Ethologie, Landwirtschaftskurs Lehr- und Forschungsgut Ruthe (14-tägig)
3	Anatomie III, Anatomische Präparierübungen III, Situsdemonstrationen und Exenterationen, Embryologie, Physiologie II, Physiologische und Ernährungsphysiologische Übungen, Biochemie II, Biochemische Übungen II, Tierzucht und Genetik I, Tierschutz I, Landwirtschaftskurs Lehr- und Forschungsgut Ruthe (14-tägig)
4	Radiologie, Radiologie Übungen, Anatomie IV, Anatomische Präparierübungen IV, Allgemeine Pathologie, Allgemeine Pathologie Übungen, Allgemeine Infektionslehre, Tierzucht und Genetik, Tierzucht und Genetik Übungen, Futtermittelkunde, Futtermittelkunde Übungen, Tierschutz, Biomathematik, Klinische Propädeutik (Klauentiere) Übungen, Klinische Propädeutik (Pferd) Übungen, Klinische Propädeutik (Kleintiere) Übungen, Klinische Propädeutik (Gynäkologie) Übungen
5	Radiologie, Spezielle Infektionslehre, Infektionsdiagnostischer Kurs, Tierhygiene, Lebensmittel, Pharmakologie und Toxikologie, Krankheiten Reptilien und Amphibien, Innere Medizin, Labordiagnostik Übungen, Klinische Endokrinologie, Klinische Propädeutik (Pferd) Übungen, Klinische Propädeutik (Klauentiere) Übungen, Klinische Propädeutik (Kleintiere) Übungen, Klinische Propädeutik (Gynäkologie) Übungen, Geburtskunde und Neonatologie, Reproduktionsmedizin
6	Spezielle Pathologie, Histopathologischer Kurs, Virologie, Geflügelkrankheiten, Lebensmittel, Lebensmitteltoxikologie, Milchhygiene und Milchwirtschaft, Pharmakologie und Toxikologie, Krankheiten Fische, Krankheiten Bienen, Pferdekrankheiten Reproduktion, Pferdekrankheiten Hufbeschlag, Klinische Immunologie, Reproduktionsmedizinische Gynäkologie, Reproduktionsmedizin und Biotechnologie Übungen, Rinderkrankheiten I, Kleintierkrankheiten, Quote Klauentiere, Quote Pferdeklinik, Quote Geflügelklinik, Quote Kleintierklinik, Quote Rind Reproduktionsmedizin, Quote Reproduktionsmedizin, Quote Rind Innere

7	Seminar Spezielle Pathologie, Obduktionen, Geflügelkrankheiten, Parasitologie inklusive Übungen, Tierernährung, Tierernährung Übungen, Fleisch- und Geflügelfleischhygiene, Lebensmittel, Schlachtier- und Fleischuntersuchung Übungen, Querschnittsunterricht, Arznei- und Betäubungsmittelrecht, Kurs Anfertigung von Arzneimitteln, Bestandsbetreuung Übungen, Pferdekrankheiten, Anästhesiologie, Kleintierkrankheiten, Gynäkologische Untersuchung und Geburtshilfe Übungen, Reproduktionsmedizin (Euter), Rinderkrankheiten II, Quote Geflügelklinik, Quote Klauentiere, Quote Pferdeklinik, Quote Kleintierklinik, Quote Rind Reproduktionsmedizin, Quote Rind Innere, Quote Reproduktionsmedizin
8	Pathologisch-Anatomische Vorweisungen, Tierseuchenbekämpfung, Labortierkunde, Fleisch- und Geflügelfleischhygiene, Lebensmittel, Lebensmitteluntersuchung Übungen, Querschnittsunterricht, Milchuntersuchung, Klinische Pharmakologie, Schweinekrankheiten, Schafskrankheiten, Bestandsbetreuung Übungen, Integrierte Bestandsbetreuung, Tierärztliches Berufsrecht, Pferdekrankheiten, Rinderkrankheiten III, Kleintierkrankheiten, Reproduktionsmedizin, Reproduktionsmedizin und Biotechnologie Übungen, Quote Geflügelklinik, Quote Klauentiere, Quote Pferdeklinik, Quote Kleintierklinik, Quote Rind Reproduktionsmedizin, Quote Rind Innere, Quote Reproduktionsmedizin
9	Praktisches Jahr
10	Praktisches Jahr
11	Abschließende tierärztliche Prüfungen (siehe Tabelle 1)

2.2 Progresstests

Wie in Herrmann et al. (2020) ausführlich dargelegt und hier zusammengefasst übersetzt wurden Progresstests (PT) für die medizinische Ausbildung in den 1970er Jahren an der Universität Maastricht (Limburg), Niederlande (Van der Vleuten et al., 1996) und der School of Medicine der University of Missouri, Kansas City, USA (Arnold & Willoughby, 1990) unabhängig voneinander entwickelt (Blake et al., 1996; Nouns & Georg, 2010; Osterberg et al., 2006; Schmidmaier et al., 2010). Gründe für die Einführung solcher Tests waren die Notwendigkeit eines Evaluationsinstrumentes für Lehre sowie neue Methoden zur Testung der Wissensentwicklung der Studierenden (Arnold & Willoughby, 1990). Im Vergleich dazu wollte die Universität Maastricht verhindern, dass die Studierenden ohne nachhaltige Verankerung des Wissens für Prüfungen lernen (Van der Vleuten et al., 1996). Die Einführung von PTs in Deutschland erfolgte nach Maastrichter Vorbild im Wintersemester 1999/2000 mit Beginn des Reformstudiengangs Medizin an der Charité-Universitätsmedizin Berlin

und dem Bedürfnis nach mehr individuellem Feedback zu Leistungen und Wissenstand sowie der Vergleich von altem und neuem Curriculum der Charité (Osterberg et al., 2006). Für eine gemeinsame Organisation und Durchführung des deutschen Progress Test Medizin (PTM) wurde inzwischen eine Kooperation zwischen deutschen und österreichischen Universitäten gegründet (Charité-Berlin, 2019).

Ausgehend von der Humanmedizin haben sich PTs auch in verwandte Bereiche Bereichen wie die Zahnmedizin (Kirnbauer et al., 2018), die Psychologie (Zupanic et al., 2016) oder die Veterinärmedizin (Favier et al., 2017; Siegling-Vlitakis, 2014) ausgebreitet.

Mit PTs sind longitudinale Wissenszuwachsmessungen einer bestimmten Gruppe möglich, die z. B. aus Studierenden einer ganzen Universität, Semesters oder einzelner Lehrveranstaltungen bestehen kann (Schuwirth & Van der Vleuten, 2012). Weitere vielfältige Ziele von PTs sind in der Literatur beschrieben: PTs können als Feedback-Werkzeug für Studierende fungieren, spontan abrufbares Wissen oder den Wissenszuwachs aufzeigen sowie als Vergleichsinstrument für Curricula dienen (Van der Vleuten et al., 1996). Weiter dienen sie der Förderung von nachhaltigem Wissen und können bewertungsgesteuertes Auswendiglernen verringern (Arnold & Willoughby, 1990; Van der Vleuten et al., 1996). Im Bereich der Humanmedizin, wo der PT entwickelt wurde (Arnold & Willoughby, 1990; Van der Vleuten et al., 1996), wurde durch das PT-Verfahren das Erstellen der formativen Prüfungsfragen für den PT analysiert, trainiert und gefestigt, sodass sich diese Erfahrungen allgemein positiv auf die Qualität der summativen MC-Prüfungen auswirkten (Nouns & Georg, 2010). Durch die stetige Weiterentwicklung der Review-Prozesse erhöht sich außerdem die Qualität der Prüfungsfragen und des Fragenpools (Nouns & Georg, 2010).

Typisch für PTs sind die wiederholte Durchführung der Tests und zugrundeliegende Blueprints (Wrigley et al., 2012), die mit einem Inhaltsverzeichnis vergleichbar sind und meist als Tabelle angelegt werden (Kollewe et al., 2018). Sie dienen der Zuordnung von Frage-Items zu Themen oder Fächern und zur Gewichtung dieser Themen (Herrmann et al., 2020). Die Entwicklung von Blueprints – Krebs (2019) beschreibt dies auch als Raster, Bauplan oder Gültigkeitsdomäne – erfolgt in drei Schritten. Im ersten

Schritt werden relevante übergeordnete Dimensionen und im zweiten Schritt innerhalb dieser Dimensionen Kategorien definiert. Im letzten Schritt werden diese Kategorien gewichtet (Krebs, 2019). Die Durchführung von PTs, bei denen die Fragenzusammensetzung für jeden Test variiert (Freeman et al., 2010), kann entweder mit Benotung der Testergebnisse, d. h. als summativer Test, aber auch ohne Benotung und somit als formativer Test erfolgen (Wrigley et al., 2012). Die einzelnen Fragen, sog. Items, werden als MC-Fragen formuliert (Van der Vleuten et al., 1996), die aus einer richtigen Antwort (Attraktor) und verschiedenen falschen Antworten (Distraktoren) bestehen (Herrmann et al., 2020). Wie in Herrmann et al. (2020) gezeigt, variiert die Anzahl der falschen Antworten zwischen zwei bis drei Distraktoren (Hanß, 2015; Lehto et al., 2017; Wrigley et al., 2012). In jüngeren PT-Implementierungen, wie von Hanß (2015) oder Zupanic et al. (2016) beschrieben, wird das True/False-Format mit drei bis fünf Antworten verwendet, die jeweils als richtig oder falsch bewertet werden müssen. Unabhängig vom Fragentyp wird den Studierenden in der Regel eine zusätzliche „Ich weiß nicht“-Option angeboten (Freeman et al., 2010), wodurch das Raten verhindert und unabsichtliche Fehler reduziert werden sollen (Ravesloot et al., 2015) sowie das Vertrauen der Studierenden in ihre gewählten Antworten gestärkt werden (Siegling-Vlitakis, 2014). Weiter soll sie denjenigen Studierenden helfen, die die Fragen nicht beantworten können, weil die entsprechenden Lehrveranstaltungen noch nicht stattgefunden haben oder sie sich nicht an das Gelernte erinnern können (Herrmann et al., 2020). Durch die inzwischen fortgeschrittene Verbreitung von PTs v.a. in der Humanmedizin in ganz Europa haben sich verschiedene Testdesigns entwickelt, deren unterschiedliche Merkmale von Herrmann et al. (2020) herausgearbeitet wurden und im Folgenden zusammengefasst dargestellt werden.

Besonders im deutschsprachigen Raum werden PTs über mehrere Universitäten hinweg als Gemeinschaftsprojekte durchgeführt (Nouns & Georg, 2010). PTs als Einzelprojekte entwickeln sich insbesondere als Pilotprojekte, deren Hauptziel curriculare Anpassungen sind (Lehto et al., 2017). Unabhängig von der Größe der Kollaborationen beträgt die durchschnittliche Testfrequenz zwei Testdurchführungen pro Jahr, wie beim PTM (Osterberg et al., 2006), der University of Limerick, Irland (Freeman et al., 2010) oder dem psychologischen PT der Universität Witten/Herdecke,

Deutschland (Zupanic et al., 2016). Darüber hinaus sind Testfrequenzen von einmal jährlich (Wagener & Jünger, 2015) bis viermal pro Jahr beschrieben (Ali et al., 2018; Tio et al., 2016). Hauptsächlich prüfen die PTs die erforderlichen Ersttagskompetenzen des jeweiligen Studienganges (Blake et al., 1996; Freeman et al., 2010; Lehto et al., 2017; Osterberg et al., 2006), d. h. das Wissen, das Berufsanfänger*innen abrufen können sollen (Blake et al., 1996; Freeman et al., 2010; Lehto et al., 2017; Osterberg et al., 2006). Der Fragenpool kann entsprechend des Lehrplanes reduziert werden, wenn bestimmte Themen oder Fächer getestet werden sollen, oder die PTs von vorneherein fachspezifisch ausgelegt sind, wie z. B. für das Fach Innere Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland (Schmidmaier et al., 2010) oder der zahnmedizinische PT für das Fach Anatomie an der Universität Ulm, Deutschland (Hanß, 2015). Die Testdurchführung selbst kann obligatorisch (Lehto et al., 2017; Rutgers et al., 2018; Van der Vleuten et al., 1996) oder optional erfolgen (Hanß, 2015; Wagener & Jünger, 2015). Aber auch Mischformen sind möglich, sodass in Abhängigkeit vom Semester bzw. Studienfortschritt die Teilnahme z. B. am PTM zwar für Jahrgänge in der Klinik verpflichtend ist, die vorklinischen Jahrgänge jedoch fakultativ am Test teilnehmen können (Nouns & Georg, 2010; Osterberg et al., 2006).

Freiwillige Testteilnahmen gelten insbesondere bei PTs mit rein formativem Charakter, wie für den kompetenzorientierten formativen PT mit von Studierenden generierten MC-Fragen (Wagener & Jünger, 2015) oder für den zahnmedizinischen PT in Anatomie (Hanß, 2015). Aber auch bei PTs mit vom Studienfortschritt abhängiger Teilnahmeverpflichtung, wie beim PTM und dem psychologischen PT, erhalten ausschließlich die Studierenden individuelles formatives Feedback (Osterberg et al., 2006; Zupanic et al., 2016). Summativ bewertete PTs erweitern die Testresultate darüber hinaus oft um ausführliche individuelle Rückmeldungen an die Testteilnehmenden (Freeman et al., 2010; Schuwirth et al., 2010). Auch die Bereitstellung der Testergebnisse unterscheidet sich zwischen den testdurchführenden Universitäten. Individuelle Testergebnisse stellt die Charité nur den Studierenden zur Verfügung, den Fragenautoren und -autorinnen werden nur statistische Informationen wie Rücklauf, Trennschärfe und Itemschwierigkeit übermittelt (Osterberg et al., 2006). Ergebnisse des psycholo-

gischen PTs und des studentischen kompetenzorientierten PTs werden individuell an die teilnehmenden Studierenden, aber auch nach Kohorten und Fächern zusammengefasst an die jeweiligen Fachbereiche bzw. Universitäten gesandt (Wagener & Jünger, 2015; Zupanic et al., 2016). Beim niederländischen Radiologie-PTM werden die Ausbildungsleiter*innen sogar über Einzelergebnisse der Teilnehmenden informiert, um diese mit den anderen niederländischen Ausbildungszentren zu vergleichen (Rutgers et al., 2018).

Die Testdurchführung erfolgt nach anfänglichen papierbasierten Tests (Freeman et al., 2010; Nouns & Georg, 2010; Van der Vleuten et al., 1996) inzwischen auch elektronisch (Möltner et al., 2020; Nouns & Georg, 2010; Rutgers et al., 2018). Dabei variiert die Anzahl der Fragen zwischen 100 (Hanß, 2015; Zupanic et al., 2016) und 200 Fragen (Nouns et al., 2014; Rutgers et al., 2018; Tio et al., 2016) und die Bearbeitungszeit zwischen 50 Minuten (Hanß, 2015) und vier Stunden (Freeman et al., 2010; Lehto et al., 2017; Nouns et al., 2014). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Bearbeitungszeit von einer Minute pro Frage (Herrmann et al., 2020).

In der Veterinärmedizin wurde nach derzeitigem Kenntnisstand in der Vergangenheit der PT in Utrecht, die Niederlande (Favier et al., 2017) durchgeführt. Im deutschsprachigen Raum wird der "Progress Test Tiermedizin" seit 2013 angeboten (Siegling-Vlitakis, 2014).

Der **Progress Test Tiermedizin (PTT)** wurde 2013 vom KELDAT mit Unterstützung des Assessmentbereichs der Charité-Universitätsmedizin Berlin entwickelt und umgesetzt (Siegling-Vlitakis, 2014). KELDAT wurde 2012 als Kooperationsprojekt aller deutschsprachigen Universitäten in Deutschland, Österreich und der Schweiz (D-A-CH) zur Verbesserung der Lehre gegründet und von der VolkswagenStiftung und Mercator-Stiftung gefördert (Stucki et al., 2014). Die folgende Beschreibung des PTT stellt in Teilen eine zusammenfassende Übersetzung der ersten Publikation in diesem Manuskript dar (Herrmann et al., 2020) und kann für eine tiefergehende Lektüre ab S. 19 herangezogen werden.

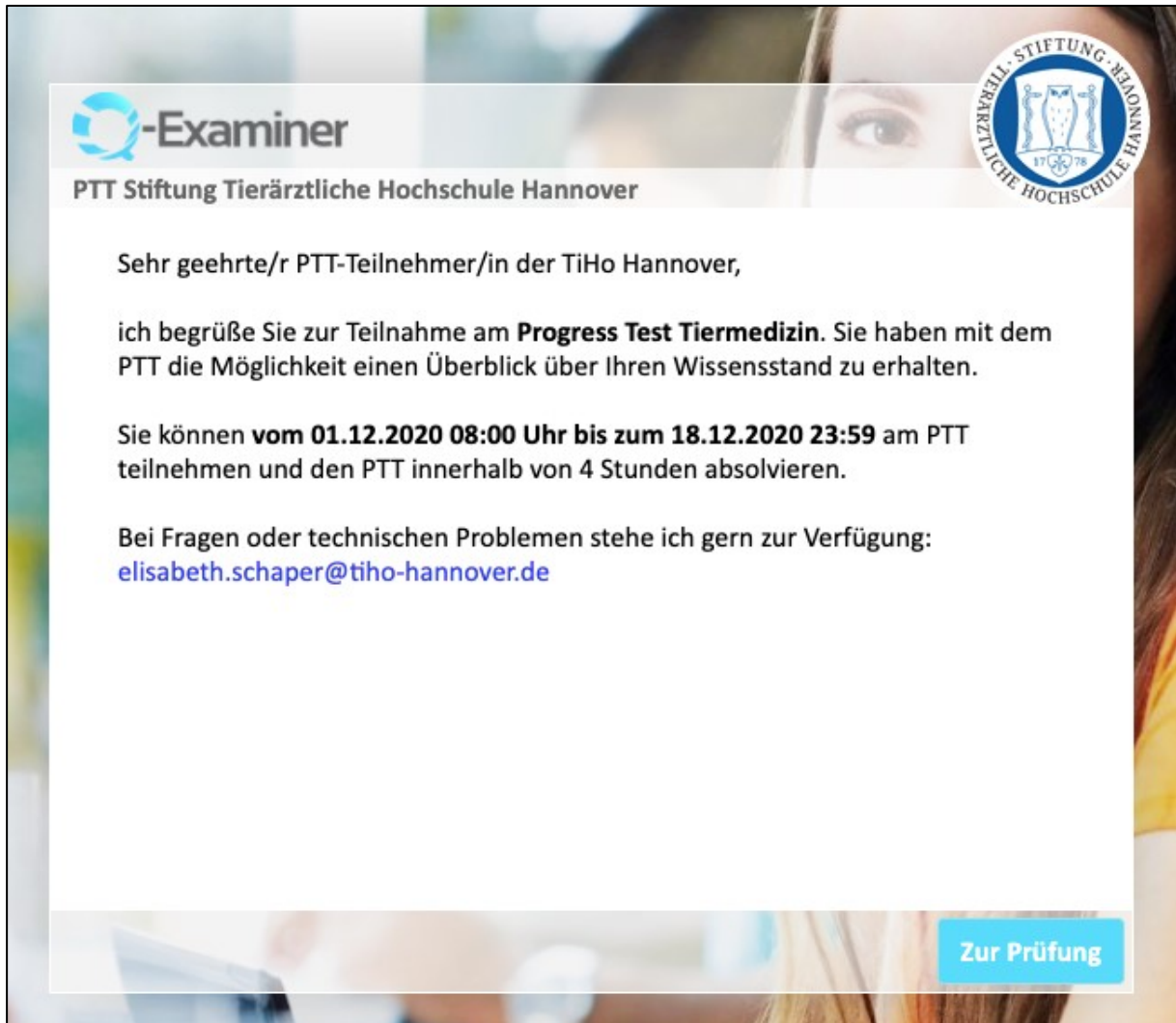
Der PTT wurde zu Beginn der KELDAT-Projektlaufzeit (2012 bis 2016) entwickelt. Um die langfristige Entwicklung des Wissenszuwachses aufzuzeigen, wurde der PTT

jährlich an fünf von sieben D-A-CH-Standorten und im Jahr 2014 an allen sieben Standorten durchgeführt. Im Zeitraum von 2017 bis 2019 fand der PTT an sechs Standorten statt, und zwar an allen fünf deutschen veterinärmedizinischen Bildungsstätten und zusätzlich an der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Österreich (D-A). In diesem Zeitraum wurden u. a. Änderungen in der Plattform vorgenommen, ein Kurzbericht für das Dekanat entwickelt und darüber hinaus Ankerfragen bestimmt. Diese Ankerfragen sollen die Vergleichbarkeit der jeweiligen Testdurchführungen miteinander erhöhen. Der Kurzbericht enthält u. a. eine Übersicht über die Teilnehmendenzahl, über die Gesamtanzahl richtiger und falscher Antworten sowie die Anzahl der gewählten „Ich weiß nicht“-Option. Der Kurzbericht wird den beteiligten Standorten zur Verfügung gestellt, die ihren PTT über die Prüfungssoftware Q-Examiner® (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Deutschland) umsetzen.

Der PTT wird einmal jährlich durchgeführt und besteht aus 136 MC-Typ A-Fragen (eine richtige Antwort). Neben drei Distraktoren ist zusätzlich eine "Ich weiß nicht"-Option gegeben. Diese „Ich weiß nicht“-Option fließt nicht in den Gesamtestwert ein. Der Gesamtestwert errechnet sich lediglich aus der Summe der richtigen (+1 Punkt) und falschen Antworten (-1 Punkt). Die Fragenzusammensetzung des PTT ist für jeden Studierenden aller Standorte gleich und unabhängig vom Studienjahr. Der PTT enthält Fragen zu 34 Fächern, die fünf Modulen (Basisfächer, Grundlagen, Klinische Wissenschaft, Tierproduktion, Lebensmittelhygiene) zugeordnet sind – basierend auf den vorgegebenen Blöcken von der EAEVE (Siegling-Vlitakis, 2014; Stucki et al., 2014). Für jedes der 34 Fächer werden vier Fragen ausgewählt. In Anlehnung an die Blooms-Taxonomie, wie sie in Anderson et al. (2001) beschrieben ist, fließen zwei Fragen aus der Taxonomiestufe "Wissen" und zwei aus den Taxonomiestufen "Verständnis" bzw. „Anwendung" ein. Die Inhalte des PTT beziehen sich auf die bei der PTT-Entwicklung aktuellen von der EAEVE beschriebenen Ersttagskompetenzen (EAEVE, 2012).

In der Plattform Q-Exam® Institution (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Deutschland) finden die Fragenverwaltung und die Review-Prozesse elektronisch statt. Die PTT-Standortverantwortlichen fügen unter ihrem Namen die Fragen der Autoren und Autorinnen (Dozierende des eigenen Standortes) ein und es folgt ein formaler Review

der Fragen durch eine andere, geschulte, standortverantwortliche Person. Die Items müssen formale Kriterien erfüllen, die im entwickelten „Handbuch Progress Test Tiermedizin“, welches im KELDAT-Projekt erstellt wurde, definiert worden sind. Diese Kriterien wurden anhand damaliger Empfehlungen, z. B. von Krebs (2004) oder Case und Swanson (2002), festgelegt und entsprechen weiterhin den aktuellen Standards formal guter MC-Fragen, wie z. B. bei Krebs (2019) beschrieben. Sind die formalen Anforderungen erfüllt, wechselt die Frage in den Pool zum fachlichen Review. Wenn ein Dozierender eines anderen Standortes die Frage fachlich positiv bewertet hat,



 **-Examiner**

PTT Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Sehr geehrte/r PTT-Teilnehmer/in der TiHo Hannover,

ich begrüße Sie zur Teilnahme am **Progress Test Tiermedizin**. Sie haben mit dem PTT die Möglichkeit einen Überblick über Ihren Wissensstand zu erhalten.

Sie können **vom 01.12.2020 08:00 Uhr bis zum 18.12.2020 23:59** am PTT teilnehmen und den PTT innerhalb von 4 Stunden absolvieren.

Bei Fragen oder technischen Problemen stehe ich gern zur Verfügung:
elisabeth.schaper@tiho-hannover.de

Zur Prüfung

Abbildung 1: Bildschirmaufnahme der Startseite des Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover in der Prüfungssoftware Q-Examiner® (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Deutschland)

gelangt die Frage in den finalen Pool, aus dem Items in den PTT inkludiert werden können (Schaper et al., 2015). Im Fokus des fachlichen Reviews liegen v. a. die Anforderungen nach Relevanz des Inhalts, Richtigkeit des Attraktors, plausibler Auswahl der Distraktoren sowie Einhaltung des Berufsanfängerniveaus nach EAEVE. Der fachliche Review erfolgt laufend, sodass Items auch nach ihrer Nutzung abgelehnt werden können. Dieser Prozess gewährleistet eine Aktualität der Frageninhalte. Nach der Zusammenstellung des PTT anhand des hinterlegten Blueprints entsteht das Fragenheft. Dieses wird daraufhin entweder an einen anderen Standort übermittelt, um in das jeweilige Prüfungssystem eingebunden zu werden oder wird, wie an der TiHo, in den Prüfungsclient Q-Examiner® (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Deutschland) importiert (**Abbildung 1**).

Die Online-Teilnahme am PTT ist während einer vorgegebenen Zeitspanne von ca. zwei bis drei Wochen im Dezember möglich, wobei jeder Standort seinen eigenen Testzeitraum wählt. Die maximale Testdauer ist auf vier Stunden begrenzt, eine Unterbrechung des PTT ist für Studierende der TiHo möglich. Unmittelbar nach Abschluss des Tests erhalten die Studierenden der TiHo ihre Punktzahl mit der Gesamtzahl der richtigen, falschen und "weiß nicht"-Antworten angezeigt (**Abbildung 2**). Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, die Einzelauswertung anzusehen. Einige Wochen später wird den Studierenden der TiHo eine detaillierte Gesamtauswertung übermittelt, mit der ihr Wissensstand, Wissensprofil, Wissensniveau und – bei mehrfacher Teilnahme – ihr Progress dargestellt wird.

In vorliegender Studie wurden Akzeptanz und Verbreitung von PTs ermittelt sowie der PTT an der TiHo im Hinblick auf die Wissensentwicklung der Studierenden und auf die Bewertung des Curriculums der TiHo analysiert. Die Ergebnisse wurden in zwei Publikationen zusammengefasst.

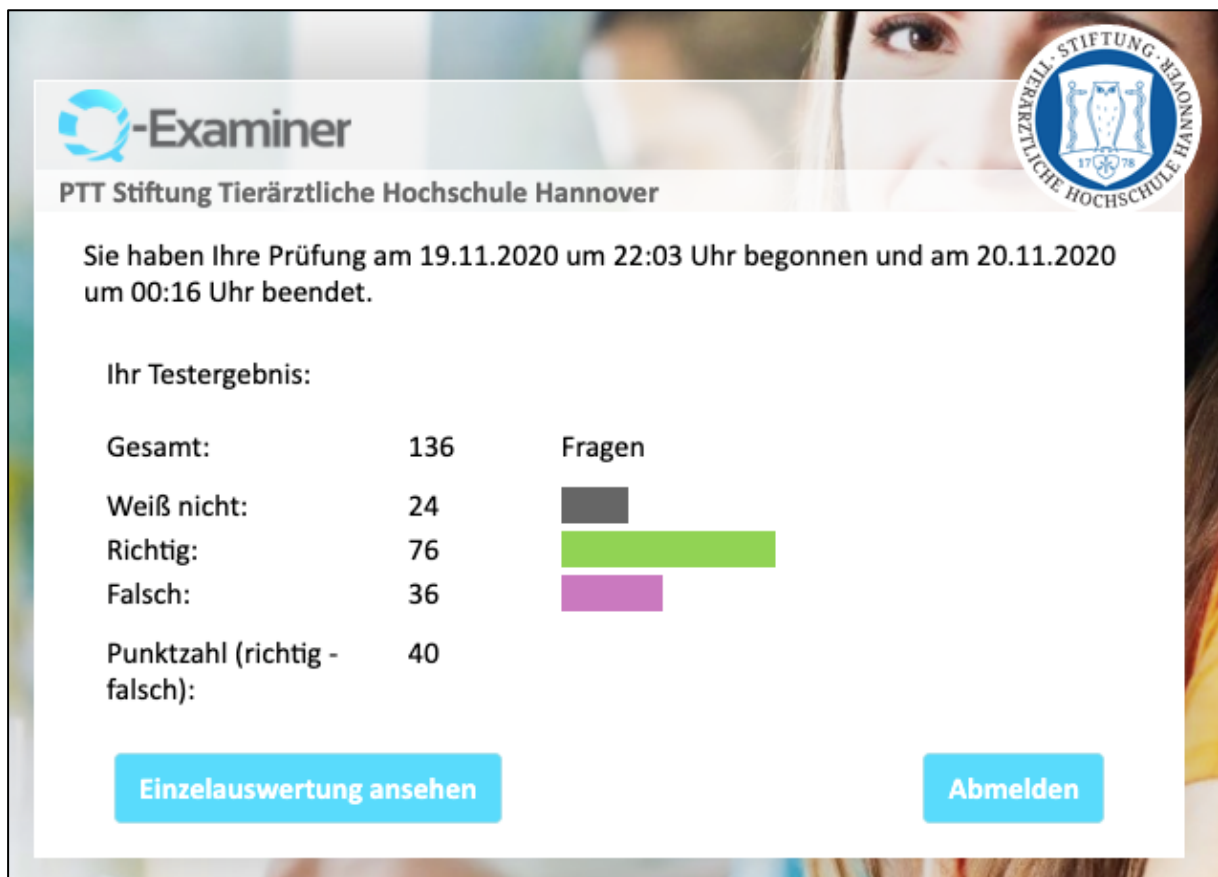


Abbildung 2: Beispielhafte Darstellung eines Testergebnisses unmittelbar nach Abschluss des Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover in der Prüfungssoftware Q-Examiner® (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Deutschland)

3. Material und Methoden

3.1 Datenerhebung Progress Test Tiermedizin an der TiHo

Der PTT im deutschsprachigen Raum wurde im Jahr 2013 im Rahmen eines Kooperationsprojektes aller deutschsprachigen veterinärmedizinischen Bildungsinstitutionen in Deutschland, Österreich und der Schweiz eingeführt. Nach dem Ende des Projekts wurde der PTT ab 2017 weiterhin jährlich in Deutschland und in Österreich durchgeführt.

Die Prüfungsplattform Q-Exam® Institution (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Deutschland) dient sowohl als Fragendatenbank als auch zur Bereitstellung des Fragenheftes. Für den PTT an der TiHo werden in der Plattform gleichzeitig die Prüfungsergebnisse bereitgestellt. Zur Durchführung der elektronischen PT-Prüfung wird an der TiHo die Software Q-Examiner® (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Deutschland) genutzt.

Zur Auswertung mittels Microsoft® Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, California, USA), SAS® Software, Version 9.4, und SAS® Enterprise Guide® 7.1 (SAS Institute Inc., Cary, USA) (vgl. Abschnitt 3.4 Statistische Auswertung) wurden die PTT-Testergebnisse der TiHo aus den Jahren 2013 bis 2019 herangezogen. Insgesamt konnten sechs PTTs ausführlich und die Daten des PTT aus dem Jahr 2015 nur begrenzt ausgewertet werden. Bei den Datensätzen aus dem Jahr 2015 kam es durch einen Datenbankfehler zu inkonsistenten Zuständen.

Die Testergebnisse der Studierenden aus den Jahren 2013 bis 2019 wurden in zwei Stufen bereinigt, um für die Auswertung nur vollständig absolvierte Tests herauszufiltern. In der ersten Bereinigung wurde die Gesamtanzahl aller begonnenen Testteilnahmen identifiziert, in der zweiten Stufe wurde die Anzahl der abgeschlossenen und somit vollständigen Tests ermittelt.

3.2 Progress Test Tiermedizin - Evaluation durch Studierende

Vom 15. Mai bis zum 14. Oktober 2019 wurde den Studierenden von vier der sechs Partneruniversitäten im Rahmen einer Einladungs-Mail ein Link zu einem Online-Fragebogen über den PTT durch die PTT-Standortverantwortlichen zur Verfügung gestellt. Der Fragebogen wurde mit der Online-Software LimeSurvey ® (LimeSurvey GmbH, Hamburg, Deutschland) erstellt und durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte in Übereinstimmung mit den Datenschutzbestimmungen Art. 6 I lit. e in Verbindung mit 89 GDPR, § 3 I 1 Nr. 1 NHG, § 13 NDSG (Niedersächsisches Datenschutzgesetz) und wurde vom Datenschutzbeauftragten der TiHo genehmigt. Die Teilnahme war freiwillig und anonym. Die Teilnehmenden mussten vorab der hinterlegten Datenschutzerklärung zustimmen.

Die Fragen der Evaluation (siehe **Anhang 11.1**) bezogen sich vorrangig auf den PTT, der 2018 durchgeführt wurde und sollten Gründe für oder gegen die Teilnahme am Test ermitteln. Außerdem konnten die Studierenden mit Hilfe einer Likert-Skala Aussagen zum individuellen Nutzen des PTT bewerten.

Themenfelder der Evaluation

- Allgemeine Angaben (z. B. Universität, Semester)
- PT-Teilnahmen
- Bewertung des PT-Verfahrens
- Angaben zur Teilnahmemotivation am PTT
- Bewertung des bisherigen Feedbacks im Studium

3.3 Umfrage zu Progresstests in der europäischen veterinärmedizinischen Ausbildung

PTs in der veterinärmedizinischen Ausbildung haben in den letzten 10 Jahren in Europa zunehmend an Bedeutung gewonnen (Favier et al., 2017; Siegling-Vlitakis, 2014). Um mehr Erkenntnisse über die Verbreitung von veterinärmedizinischen PTs in Europa zu gewinnen, wurden eine Literaturrecherche und eine Online-Umfrage

durchgeführt. Neben der Identifizierung weiterer PTs wurden die Struktur und die Durchführungsarten der anderen PTs untersucht.

Die Literatursuche erfolgte über die Online-Datenbanken ResearchGate GmbH, National Center for Biotechnology Information (NCBI), PubMed Central® und ScienceDirect®, Google Scholar, LIVIVO-ZB Med Search Portal for Live Sciences und die Datenbanken-übergreifende Suchmaschine VetSearch der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo).

Zu den Suchbegriffen gehörten die Begriffe progress test, progress testing, progress test in veterinary medicine und veterinary medical/medical education - auch in deutscher Übersetzung. Zusätzlich wurden die Bibliografien der verfügbaren Publikationen gescannt.

Der Fragebogen (siehe **Anhang 11.2**) wurde mit der Online-Software LimeSurvey® (LimeSurvey GmbH, Hamburg, Deutschland) erstellt und an 82 europäische veterinärmedizinische Bildungsstätten verschickt. Die Umfrage konnte vom 09. September 2019 bis zum 17. Oktober 2019 durchgeführt werden. Die Datenerhebung erfolgte in Übereinstimmung mit der Datenschutzrichtlinie Art. 6 I lit. e in Verbindung mit 89 GDPR, § 3 I 1 Nr. 1 NHG, § 13 NDSG (Niedersächsisches Datenschutzgesetz) und wurde vom Datenschutzbeauftragten der TiHo genehmigt. Die Teilnehmenden mussten vorab der hinterlegten Datenschutzerklärung zustimmen.

Themenfelder des Fragebogens

- Angaben zur teilnehmenden Universität
- Nutzung und Umsetzung von PTs
- Charakteristika der PTs

3.4 Statistische Auswertung

Deskriptive Analysen wurde mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, California, USA) durchgeführt. Dabei wurden für die Auswertung des EU-weiten Fragebogens 14 vollständige Datensätze analysiert.

Die weiterführende Analyse wurde mit SAS® Software, Version 9.4, und dem SAS® Enterprise Guide® 7.1 (SAS Institute Inc., Cary, USA) durchgeführt. Dabei wurde für die Auswertung der Evaluation der Studierenden mit einem Stichprobenumfang von 450 Teilnehmenden der Chi²-Test mit einem fünfprozentigen Signifikanzniveau als geeigneter Test angesehen, die aufgestellten Hypothesen zu prüfen.

Für die tiefergehende Auswertung der PTT-Ergebnisse mit SAS® Software wurde ein lineares gemischtes Modell für Messwiederholungen mit dem Fachsemester als Haupteffekt und den Studierenden als zufälligem Effekt (autoregressive Kovarianzstruktur) angepasst. Für die Frage, ob sich pro Fach signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Semestern zeigen, wurden paarweise t-Tests mit Bonferroni-Adjustierung verwendet. Vorklinik und Klinik wurden ebenfalls innerhalb des Modells mittels eines geeigneten Kontrasts verglichen. Der Stichprobenumfang umfasste 1407 teilnehmende Studierende von der TiHo aus den Jahren 2013 bis 2019, außer 2015, mit insgesamt 2606 Beobachtungen (einzelne Testdurchführungen). Das Signifikanzniveau betrug 5%, d. h., wenn der p-Wert < 0,05 lag, wurde dies als signifikantes Resultat interpretiert.

Die Prüfungsqualität der jeweiligen PTT wurde nach Dichotomisierung mit dem Cronbachs α -Koeffizienten und den Gesamtschwierigkeiten ermittelt. Die Prozedur IRT in SAS® Software diente der Berechnung des Cronbachs α -Koeffizienten. Die Formel für die Berechnung der Gesamtschwierigkeit lautet *Summe aller Ergebnisse eines PTT/Anzahl Fragen PTT/Anzahl Teilnehmende pro PTT*.

Ferner wurden für die 2017 festgelegten Ankerfragen – ebenfalls nach Dichotomisierung – sowohl Itemschwierigkeit, d.h. die mittlere erreichte Punktzahl dieser Aufgabe bzw. relative Häufigkeit der richtigen Antwort, und Trennschärfe, d. h. die Differenz der normierten mittleren Schwierigkeit zwischen dem oberen und unteren Drittel der Studierenden, ermittelt (Muche et al., 2009). Die Berechnung erfolgte mit der Prozedur IRT in SAS® Software.

Das gesamte Projekt und die Durchführung wurde gemäß den Richtlinien Art. 6 I 1 lit. a DSGVO vom Datenschutzbeauftragten der TiHo genehmigt. Alle erhobenen Daten wurden entsprechend anonymisiert ausgewertet und verarbeitet.

4. Publikation

Die folgende Publikation wurde am 21. August 2020 von Frontiers in Veterinary Science – Veterinary Humanities and Social Sciences veröffentlicht.

Status Quo of Progress Testing in Veterinary Medical Education and Lessons Learned

Lisa Herrmann¹, Christina Beitz-Radzio², Dora Bernigau³, Stephan Birk⁴, Jan P. Ehlers⁵, Birte Pfeiffer-Morhenn⁶, Ingrid Preusche⁷, Andrea Tipold⁸ and Elisabeth Schaper¹

¹ Centre for E-Learning, Didactics and Educational Research (ZELDA), University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Hannover, Germany

² Faculty of Veterinary Medicine, Ludwig-Maximilians-Universität Munich, Munich, Germany

³ Faculty of Veterinary Medicine, Leipzig University, Leipzig, Germany

⁴ Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany

⁵ Didactics and Educational Research in Health Science, Faculty of Health, Witten/Herdecke University, Witten, Germany

⁶ Veterinary Medical Faculty of Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany

⁷ Centre for Study Affairs, University of Veterinary Medicine, Vienna (Vetmeduni Vienna), Vienna, Austria

⁸ Small Animal Clinic, Neurology, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Hannover, Germany

Frontiers in Veterinary Science 2020, 7(559)

<https://www.frontiersin.org>

DOI: 10.3389/fvets.2020.00559

Autorenbeitrag

Lisa Herrmann und Elisabeth Schaper konzipierten und gestalteten die Studie. Elisabeth Schaper, Andrea Tipold und Jan P. Ehlers überwachten die Studie. Lisa Herrmann, Elisabeth Schaper und Andrea Tipold erstellten den Fragebogen für die EU-Umfrage. Elisabeth Schaper, Birte Pfeiffer-Morhenn, Dora Bernigau, Stephan Birk, Christina Beitz-Radzio und Ingrid Preusche erstellten den Fragebogen für die Auswertung. Lisa Herrmann sammelte, analysierte und interpretierte die Daten, was von Elisabeth Schaper überwacht wurde. Das Manuskript wurde von Lisa Herrmann mit kritischem Input von allen anderen Autoren und bemerkenswerten Überarbeitungen von Elisabeth Schaper und Andrea Tipold verfasst. Alle Autoren überprüften und genehmigten die endgültige Version.



Status Quo of Progress Testing in Veterinary Medical Education and Lessons Learned

Lisa Herrmann^{1*}, Christina Beitz-Radzio², Dora Bernigau³, Stephan Birk⁴, Jan P. Ehlers⁵, Birte Pfeiffer-Morhenn⁶, Ingrid Preusche⁷, Andrea Tipold⁸ and Elisabeth Schaper¹

¹ Centre for E-Learning, Didactics and Educational Research (ZELDA), University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Hanover, Germany, ² Faculty of Veterinary Medicine, Ludwig-Maximilians-Universität Munich, Munich, Germany, ³ Faculty of Veterinary Medicine, Leipzig University, Leipzig, Germany, ⁴ Faculty of Veterinary Medicine, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany, ⁵ Didactics and Educational Research in Health Science, Faculty of Health, Witten/Herdecke University, Witten, Germany, ⁶ Veterinary Medical Faculty of Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany, ⁷ Centre for Study Affairs, University of Veterinary Medicine, Vienna (Vetmeduni Vienna), Vienna, Austria, ⁸ Small Animal Clinic, Neurology, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Hanover, Germany

OPEN ACCESS

Edited by:

Jared Andrew Danielson,
Iowa State University, United States

Reviewed by:

Kenneth Royal,
North Carolina State University,
United States
Janice Lauren Baker,
Veterinary Tactical Group,
United States

*Correspondence:

Lisa Herrmann
lisa.herrmann@tiho-hannover.de

Specialty section:

This article was submitted to
Veterinary Humanities and Social
Sciences,
a section of the journal
Frontiers in Veterinary Science

Received: 20 April 2020

Accepted: 14 July 2020

Published: 21 August 2020

Citation:

Herrmann L, Beitz-Radzio C, Bernigau D, Birk S, Ehlers JP, Pfeiffer-Morhenn B, Preusche I, Tipold A and Schaper E (2020) Status Quo of Progress Testing in Veterinary Medical Education and Lessons Learned. *Front. Vet. Sci.* 7:559. doi: 10.3389/fvets.2020.00559

Progress testing is an assessment tool for longitudinal measurement of increase in knowledge of a specific group, e.g., students, which is well-known in medical education. This article gives an overview of progress testing in veterinary education with a focus on the progress test of the German-speaking countries. The “progress test veterinary medicine” (PTT) was developed in 2013 as part of a project by the Competence Centre for E-Learning, Didactics and Educational Research in Veterinary Medicine—a project cooperation of all German-speaking institutes for veterinary medicine in Germany, Austria, and Switzerland. After the end of the project, the PTT was still continued at six locations, at each of the five German schools for veterinary medicine and additionally in Austria. Further changes to the PTT platform and the analysis were carried out to optimize the PTT for continuing to offer the test from 2017 to 2019. The PTT is an interdisciplinary, formative electronic online test. It is taken annually and is composed of 136 multiple-choice single best answer questions. In addition, a “don’t know” option is given. The content of the PTT refers to the day 1 competencies described by the European Association of Establishments for Veterinary Education. The platform Q-Exam® Institutions (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach, Germany) is used for creating and administrating the PTT questions, the review processes and organizing of the online question database. After compiling the test by means of a blueprint, the PTT file is made available at every location. After the last PTT in 2018, the link to an evaluation was sent to the students from four out of these six partner Universities. The 450 analyzed questionnaires showed that the students mainly use the PTT to compare their individual results with those of fellow students in the respective semester. To conclude our study, a checklist with our main findings for implementing progress testing was created.

Keywords: E-assessment, veterinary education, day 1 competencies, feedback instruments, curriculum evaluation, longitudinal testing, electronic online test, multiple choice question (MCQ)

INTRODUCTION

Progress tests (PT) are well-known in medical education (1–5). Lately, PTs have been applied in related fields like dentistry (6), psychology (7), or veterinary medicine (8, 9).

In veterinary medicine, PTs are conducted in Europe in Utrecht, the Netherlands (9) and in German-speaking countries where the test is called “progress test veterinary medicine” (PTT, Progress Test Tiermedizin) (8).

Progress testing is a tool for longitudinal measurement of increase in knowledge of a group, e.g., students from a whole University, a single semester or a specific class (10). During longitudinal testing, an observed group takes several comparable tests at regular intervals (11). Distinguishing features of PTs are test blueprints and periodical testing (12). A test blueprint is a concept to assign question items to subjects and to create a weighting of these subjects. Progress testing can be carried out in a summative form (grading of the test results) as well as a formative test (without grading) (13) and has a varying item repertoire for every test (12). The items are multiple choice (MC) questions (14). That means there is only one right answer (attractor) but various wrong answers (distractors).

In addition, a “don’t know” option should prevent guessing and reduces accidental mistakes (15). This “don’t know” option helps those students unable to answer the questions because they have not yet attended the respective classes or cannot remember what they have learnt. Indeed, students should show confidence in their chosen answer. The “don’t know” option will start a process of reflection: What do I know? Vs. What do I not know (8)?

Different purposes of progress testing are described in the literature: It can function as a feedback instrument for students, show spontaneously accessible knowledge, measure the increase in knowledge or serve as a tool for comparing different curricula (14). The main objective for developing and implementing PTs is to promote sustainable knowledge and to stop assessment-steered learning (1, 14). As students mostly just focus on acquiring a large amount of knowledge (8) and proceed with rote learning, it is interesting to examine sustainable knowledge (7). It is discussed that common summative exams encourage the so-called binge learning (10). The impact of progress testing on students’ learning routine would be an interesting topic to examine. Another main objective was to implement a quality management tool for curricula (1).

Progress testing in medical studies was independently created at two separate Universities. In the 1970s, the University of Limburg, Maastricht, the Netherlands (14) and the School of Medicine of the University of Missouri, Kansas City, USA (1) developed the first PTs. Different reasons for establishing such tests were mentioned.

The School of Medicine of the University of Missouri needed an evaluation tool for the curriculum and new indicators to test the development of students’ knowledge (1). In comparison, the

University of Limburg wanted to prevent students learning only for specific tests without any continuance of knowledge (14).

Following the lead set by the University of Limburg, Maastricht, students of the Charité-Berlin University of Medicine, Berlin, Germany (Charité-Universitätsmedizin Berlin) were responsible for introducing progress testing in Germany in 2000 (3). The main purposes for this use of progress testing were a need for more individual feedback on performance and level of education as well as the comparison of the old and new curricula at the Charité (3). Meanwhile, a cooperation between German and Austrian Universities was established in order to jointly organize and carry out the German medical PT (Progress Test Medizin, PTM) (16).

The expansion of medical progress testing throughout Europe led to several test designs, which we will classify exemplarily in the following.

Single or Composite Project

While PTs in the German-speaking countries are carried out across several Universities (4), several pilot projects, as in Tampere, Finland are conducted only at a single University to improve curricular adjustments (17).

Frequency

The average test frequency is twice a year as is the case with the PTM (3), the University of Limerick, Limerick, Ireland (12) or the psychological PT of Witten/Herdecke University, Witten, Germany (7). Furthermore, some Universities perform PTs once a year, e.g., the competency-based formative PT with student-generated MC questions, Ruprecht Karls University of Heidelberg, Heidelberg, Germany (18) or up to four times a year as in the Dutch medical PT (19) and for the Bachelor of Medicine and Bachelor of Surgery Courses at the University of Plymouth, Plymouth, England (20).

Content

The basis for the question pool covers all the required medical knowledge to qualify as a doctor (“day 1 competences”) (2, 3, 12, 17). To test only particular subjects, the question pool can be reduced according to the syllabus. Those reduced PTs are used at the Ludwig Maximilian University of Munich, Munich, Germany for the subject Internal Medicine (5) or at the University of Ulm, Ulm, Germany for the Dentistry PT in Anatomy (21).

Participation

Mostly the participation is compulsory for all students (14, 17, 22) but there are combinations of compulsory and voluntary tests. The participation in the PTM for example is optional for the preclinical years and obligatory for those students in the clinical phase (3, 4). The reason is that students in earlier semesters are most likely to be disappointed by their lack of increase in knowledge (4). Especially formative PTs, e.g., the competency-based formative PT with student-generated MC questions or the dentistry PT in Anatomy, require no compulsory participation (18, 21).

Rating

The University of Limburg, Maastricht, the Netherlands and McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada carry

Abbreviations: EAEVE, European Association of Establishments for Veterinary Education; MC, multiple choice; PT, progress test; PTM, German medical progress test; PTT, Progress test veterinary medicine of the German-speaking countries.

out summative PTs (12, 19). Nevertheless, the formative aspect of progress testing is maintained because the students receive additional feedback on their performance (12, 23). In comparison, the PTM and the psychological PT are used for individual formative feedback only (3, 7).

Question Types

Most of the universities performing PTs use single-best answer MC questions with one right answer and an average of two-three distractors (13, 17, 21). Some more recent progress tests, like the Psychological PT and the Dentistry PT in Anatomy tests with the true/false format use three to five answers (7, 21). Regardless of the question type, a “don’t know” option is added in most cases (12), whereas the University of Manchester, Manchester, England or the Dutch Radiology PT are missing this option (12, 22).

Availability

At the outset, PTs were carried out as paper-based tests (4, 12, 14). However, more recent literature describes the implementation of electronic tests, e.g., in the PTM at the University of Cologne, Cologne, Germany (4), the Dutch Radiology PT (22) and the competency-based formative PT with student-generated MC questions at the University of Heidelberg (24).

Number of Questions and Open Time

The number of questions varies from 100 (7, 21) to 130 (12, 24) and right up to 200 questions (19, 22, 25). The time available to complete the test differs from 50 min (21) to two and a half hours (12) and up to 4 h (12, 17, 25). This results in an average processing time of 1 min per question. As part of the formative aspect, students have had no time limit to complete the competency-based formative PT with student-generated MC questions at the University of Heidelberg since 2018 (26).

Test Results

The availability of the test results differs considerably between the universities. The Berlin University of Medicine sends individual results to the participants only (3). Besides, the authors of the questions receive statistical data, e.g., responses, statistical power and item difficulty (3). Feedback for students for the psychological PT and the PT with student-generated MC questions is comparable to PTM (7, 18). However, in addition the departments or Universities are informed about the performance of the prevailing cohorts broken down into subjects (7, 18). The individual results from the Dutch Radiology PT are sent to the participants but also to their supervisors (22). The results of their own residents are also compared with the other participating training centers in the Netherlands (22).

This study presents an overview of the use of progress testing in veterinary medical education and established the spread of PTs in veterinary medicine over Europe. Furthermore, the opinion of the students of the German speaking Universities on a PTT was determined.

MATERIALS AND METHODS

Study on Progress Testing in European Veterinary Medical Education

Progress testing in veterinary medical education has gained increasing importance in Europe over the last 10 years (8, 9). To gain more knowledge concerning the distribution of progress testing at European veterinary schools, a literature search and an online survey were carried out. In addition to identifying further PTs, the structure and performance types of other PTs were investigated.

Literature search was performed using online databases ResearchGate GmbH, National Center for Biotechnology Information (NCBI), PubMed Central® and ScienceDirect®, Google Scholar, LIVIVO—ZB Med Search Portal for Live Sciences and the search engine VetSearch from the University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Hanover, Germany (TiHo).

Keywords included the terms *progress test*, *progress testing*, *progress test in veterinary medicine* and *veterinary medical/medical education*—also translated into German. In addition, the bibliographies of available publications were scanned.

The questionnaire was created with the online software LimeSurvey® (LimeSurvey GmbH, Hamburg, Germany) and sent to 82 European Universities. The descriptive analysis was carried out with Microsoft® Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, California, USA). Data were collected in compliance with the privacy policy Art. 6 I lit. e in conjunction with 89 GDPR, § 3 I 1 No. 1 NHG, § 13 NDSG (Lower Saxony Data Protection Act).

PTT Evaluation

Progress testing in German-speaking countries was implemented in 2013 as part of a project cooperation of all German-speaking institutes for veterinary medicine in Germany, Austria and Switzerland. After the end of the project, the PTT was still continued annually in Germany and in Austria.

After the last PTT in December 2018, a link to an online questionnaire was sent to the students from four of the six partner Universities. The questionnaire was created and operated with the online software LimeSurvey® (LimeSurvey GmbH, Hamburg, Germany). The students at all four participating Universities received an invitation email with the link to the survey. Data were collected in compliance with the privacy policy Art. 6 I lit. e in conjunction with 89 GDPR, § 3 I 1 No. 1 NHG, § 13 NDSG (Lower Saxony Data Protection Act).

The questions related to the participation in the last PTT and the reasons for or against participating in the test. Furthermore, the students were able to rate statements about the individual benefit of the PTT. The participation was voluntary and anonymous.

Statistical Analysis

The descriptive analysis was carried out using Microsoft® Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, California, USA).

The non-parametric analysis was carried out with SAS® Enterprise Guide® 7.1 (SAS Institute Inc., Cary, USA). The Chi²-test was chosen as suitable for testing the hypothesis that there was no association between the year of study and the form of responses to questions and statements as shown in **Figures 7, 8** and **Table 3A**. The sample size included 450 participants from four German-speaking schools for veterinary medicine. The significance level was 5%. If *p*-value was <0.05, a significant association between the year of study and form of responses was indicated.

In order to obtain valid test results, the following response options were combined: “Totally agree” and “Rather agree” were summarized to “Agree” and “Do not agree at all” and “Do rather not agree” were combined to the term “Do not agree” (**Figure 7**).

Ethics Statement

This study was conducted according to the ethical standards of the University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation. The doctoral thesis committee of the University, which acts as the University’s ethics committee, validated the project in accordance to ethical guidelines regarding research with human participants and approved the study. Written consent to be part of the study was obtained from all participants. The data protection officer reviewed the proposed project regarding observance of the data protection law and gave permission to perform the study. All the data obtained were processed and evaluated anonymously and in compliance with EU’s General Data Protection Regulation.

RESULTS

Progress Testing in European Veterinary Medical Education

Of the 82 European Universities, we received 22 responses, equivalent to a response rate of 27 %. However, only 14 of these questionnaires could be evaluated (17%).

The survey revealed that in Europe, only Utrecht and the German-speaking countries used PTs. Seven Universities indicated that they currently did not have any PT but that they wanted to establish progress testing. Five Universities denied performing progress testing. The two Universities stating that they had carried out PTs in the past were part of the cooperation in the German-speaking countries.

As we could not identify any other published literature on PTs in veterinary medical education in Europe, we assume that to the best of our knowledge there are currently only two European PTs in veterinary medical education—in the German-speaking countries and at Utrecht University.

Progress Testing at Utrecht University According to Favier et al. (9)

In 2011/2012, the Dutch Faculty of Veterinary Medicine at Utrecht University was the first European educational institute which had carried out progress testing twice as a pilot study. After adapting their curriculum in 2007, the main question was whether progress testing could be adapted to veterinary medical education. In this pilot study, all students who had started their undergraduate bachelor studies between 2006 and 2009 were

tested during their following master’s program. Additional points to focus on in this study were whether PTs were sensitive enough to measure the increase in knowledge over a 6-month period and to what extent the growth of knowledge could be measured.

The test structure followed the Maastricht PT in medical education. After a multi-stage review process, 150 single best answer-MC items were selected by blueprint. Questions from the undergraduate subjects and from the master’s program were weighted with 90:60. The basis for the bachelor question pool was the bachelor’s degree curriculum. The questions for the master’s question pool were specially created for these two tests. Due to the reform of the curriculum, the students were separated into only two groups—before and after 2007. The participation for the years before 2007 was non-compulsory because those students could only participate in one PT. In contrast, participation for those studying after 2007 was compulsory.

The analysis of the PT was formative, not like the Maastricht role model, and the individual results were only sent to the students. All questions had an additional “don’t know” option.

The score was calculated with one point for every right answer, with one point being deducted for every wrong response (formula scoring). The “don’t know” option was not given a rating.

The results showed that PTs fitted the quality criteria and were able to present the increase in knowledge, though carrying out PTs at least three times a year would be more sensitive. The Utrecht PT showed good validity and students rated it as a good tool. They “perceived progress testing as relevant for their future practice.” The students were grateful for the feedback on their strengths and weaknesses as well as their performance level in general. For the students, the questions seemed difficult but the “don’t know” option had a neutral effect on them. Favier et al. (9) pointed out that progress testing is suitable for a curriculum with a large amount of species as in veterinary medical education. Progress testing is a very variable tool and therefore completely independent of different curricula.

Progress Testing in Veterinary Medicine in the German-Speaking Countries

The PTT was developed and implemented in 2013 by the Competence Centre for E-Learning, Didactics and Educational Research in Veterinary Medicine (KELDAT) supported by the assessment-group of the Charité-Berlin University of Medicine (Charité-Universitätsmedizin Berlin) (8). KELDAT was a project cooperation of all German-speaking institutes for veterinary education in Germany, Austria and Switzerland (D-A-CH) funded by the Volkswagen and Mercator Trusts (27).

The PTT was developed during the project duration from 2012 to 2016. To show the long-term development of increased knowledge, the PTT was carried out annually at five out of seven D-A-CH locations and at all seven locations in 2014. Further changes to the platform and the analysis were carried out to optimize the PTT for the period from 2017 to 2019, e.g., marker questions were established. Since then, the PTT has taken place at six locations, namely at every German University of veterinary medicine and additionally at University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria (D-A).

The European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) defined a list of “day 1 competencies” for veterinarians as approved by the European Coordination Committee for Veterinary Training (ECCVT) (28). Evaluating, promoting and developing the quality and standard of veterinary medical faculties in Europe are the aims of the EAEVE (29). These “day 1 competencies” are reflected in the PTT content (8).

The PTT is a formative interdisciplinary test, meaning that the results are non-graded and have no influence on the further course of studies (8). The decision to make the PTT formative is based on the aim to implement a tool to examine the students’ knowledge independent of the learning strategies (8). Thus, the PTT as a feedback tool enhances self-monitored learning and perhaps greater attention is given to teaching methods (27).

PTT—Test Construction

The PTT, which has the same set of questions for every student and is independent of the year of training, consists of 136 MC questions in five modules and 34 subjects—based on the given blocks from the EAEVE (Table 1) (8, 27). For each of the 34 subjects, four questions are chosen. In the style of Blooms Taxonomy as described in (30), two questions are on the taxonomy level “remember” and two on the taxonomy level “understand/apply.”

TABLE 1 | Blueprint of the PTT, modified to Siegling-Vitakis (8).

Module	Subject	Subjects per module	Number of questions
Basic subjects	Physics, chemistry, animal biology, plant biology, biomathematics	5	20
Basic sciences	Anatomy, histology/embryology, physiology, biochemistry, pharmacology/pharmacy/toxicology, virology, microbiology, immunology, epidemiology, parasitology	10	40
Clinical sciences	Pathology, obstetrics/reproduction and reproductive disorders, clinical medicine in horses/ruminants/small mammals, surgery incl. anesthesiology in horses/ruminants/small mammals, clinical medicine and surgery incl. anesthesiology in other species, radiology, veterinary legislation and forensic medicine, propaedeutic	12	48
Animal production	Genetics, animal nutrition, animal husbandry and agriculture, veterinary hygiene, animal ethology and protection	5	20
Food hygiene	Inspection and control of animal foodstuffs or foodstuffs of animal origin, food hygiene and technology	2	8

The PTT set of questions changes every year. Every lecturer from the participating Universities has the possibility of writing question items (8). Afterwards, every item must be reviewed several times (8). The question administration and the procedure are done electronically. At every University, the local PTT members of staff enter the items using his or her identity in the management platform Q-Exam® Institution (IQul GmbH, Bergisch Gladbach, Germany) so the authors of the questions remain anonymous. Then a formal check is carried out by a local person responsible for the PTT. When an item fulfills the formal requirements, it is included in the content review. At least one accord with approval is necessary to move a question into the final PTT item pool. As there is a periodical review, every item can be moved to the format review or the content review again (Figure 1).

The electronic test is an A-Type MC test (single best answer) with four options. Additionally, there is always a “don’t know” option to help create a realistic overview of knowledge. Therefore, this option is not rated at all. To calculate the individual results, formula scoring with one point for every right answer and one point deducted for every wrong answer is used.

PTT—Test Implementation

Until 2016, the participation was voluntary or compulsory for every student depending on the location, but the setting has changed. Since 2017, the PTT is voluntary at each partner University. Furthermore, online access was established through digital changes so that the test can now be taken at home. Every University is free to choose its setting and system (Table 2).

The actual question administration and both review processes take place electronically in Q-Exam Institutions (IQul GmbH, Bergisch Gladbach, Germany). This platform is used for creating the PTT, the review process and organization of the online database for the questions. After compiling the test by means of a blueprint, the PTT file is accessed from each location.

Taking the PTT is possible during a specified time span of 2 to 3 weeks in December, but every location chooses its own testing period. The maximum test duration is limited to 4 h. Immediately after finishing the test, the students receive their score with the total number of right, wrong and “don’t know” answers.

Students’ Feedback

Although coordinating and setting up the PTT is a collective project, comparison between the partner Universities is not appropriate due to the different curricula. This means that the deanery and every student only receive information comparing the performance and feedback on their own University’s PTT. Each location evaluates the results of its own students and does not compare them with those of the partner Universities. For this reason, no statistical parameters can be specified.

The students first receive immediate brief preliminary feedback in the form of their final score directly after finishing the PTT. After some time, they receive detailed individual feedback. The results are then analyzed in accordance with the utilized system. All students receive their individual score, a breakdown of EAEVE modules and the taxonomy level (Figure 2), in addition to a complete result overview of each subject. Their

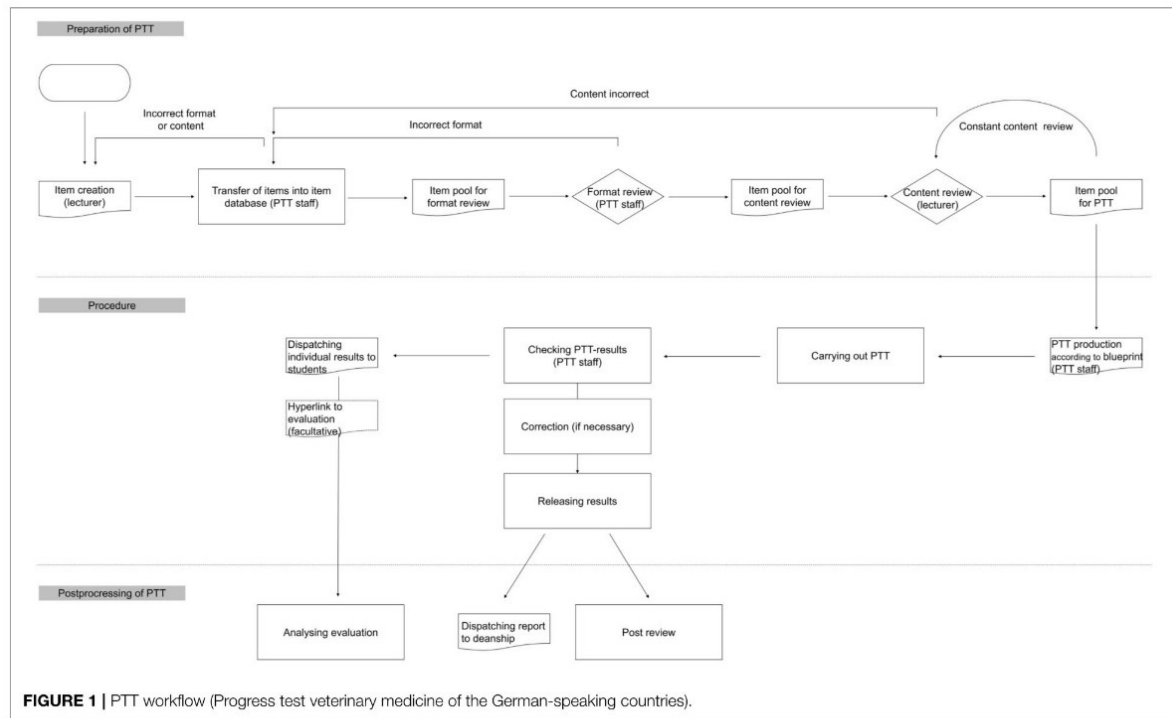


TABLE 2 | Different settings for the PTT (since 2017).

University	Platform for the test execution	Platform for test analysis and releasing of results	Location	Conditions of participation	Test execution
1	Q-Examiner® IQUL	IQUL GmbH	Online externally	Voluntary	2017, 2018, 2019
2	Q-Examiner® IQUL	IQUL GmbH	Online externally	Voluntary	2017, 2018, 2019
3	Q-Examiner® IQUL	IQUL GmbH	Online externally	Voluntary	2017, 2018, 2019
4	UCAN	UCAN	Online externally	Voluntary	2018, 2019
5	ILIAS/UCAN	ILIAS, manual post-processing and releasing of results	Online externally	Voluntary	2017, 2019
6	LPLUS	In-house development	Online externally or internally in the E-Examination Centre	Voluntary	2017, 2018, 2019

ILIAS, ILIAS open source e-Learning e.V. (Integriertes Lern-, Informations-, und Arbeitskooperations-System, Cologne, Germany); LPLUS (LPLUS GmbH, Bremen, Germany); Q-Examiner® IQUL, Institute for Quality Management in Teaching and Training (Bergisch Gladbach, Germany); UCAN, Umbrella Consortium for Assessment Networks (Institut für Kommunikations- und Prüfungsforschung GmbH, Heidelberg, Germany).

individual performance in a semester is additionally presented and how the students performed in the PTT in relation to fellow students in that semester (Figure 3). Finally, the average test score of each semester is shown (Figure 4). As from the second participation in the PTT the students receive a conclusion of their individual test results and in comparison to their semester over the years (Figure 5). By means of this analysis, the students realize their strengths and weaknesses and are compared to their fellow students (8). Since 2017, an overview is sent automatically to the deanery if Q-Examiner® is used. This includes the number of participants in the last PTT but also over the years and an overview of right (r) and wrong (w) answers and the “don’t know” (?) option.

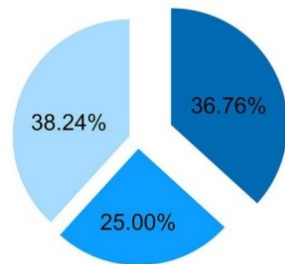
PTT Evaluation

The link to the evaluation of the last PTT in December 2018 was sent to the students from four of the six partner Universities. The evaluation was available from 15 May to 14 October 2019.

During this period, of the 567 students from four Universities who opened the online survey, 450 of them completed the questionnaires. The distribution of the participants over the academic years is shown in Figure 6.

In December 2018, 336 of the respondents (74.67%) took part in the PTT. The non-participants were allowed to give reasons for not carrying out the test: 21 of the respondents (4.67%) indicated a lack of time, lack of interest or too much effort involved in carry out the PTT and 19 students (4.22%) simply forgot to do the test.

Out of 136 questions you answered 136 questions. You solved 50 answers right (36.76 %). You were allocated to the 5th semester of your university as comparative group (n=180).



■ Right (r) ■ Wrong (w) ■ Don't know (?)

Answers	Individual result	Mean of compared semester
Test value (r-w)	16	18.45
Right (r)	50 (36.76 %)	52.32 (38.47 %)
Wrong (w)	34 (25.00 %)	33.87 (24.90 %)
Don't know (?)	52 (38.24 %)	47.84 (35.17 %)
Not answered	0 (0 %)	1.91 (1.41 %)

Overview of individual test results

EAEVE module	Number of questions	Individual result				Mean of compared semester			
		(r-w)	r	w	?	(r-w)	r	w	?
Basic subjects	20	4	8	4	8	2.11	7.55	5.44	5.62
Basic sciences	40	8	18	10	12	6.74	16.25	9.51	13.34
Clinical sciences	48	2	14	12	22	1.37	12.11	10.74	23.57
Food hygiene	8	-5	0	5	3	-0.49	1.46	1.95	3.49
Animal production	20	7	10	3	7	7.09	10.41	3.32	4.86

Analysis of EAEVE modules

Taxonomy level	Number of questions	Individual result				Mean of compared semester			
		(r-w)	r	w	?	(r-w)	r	w	?
Understand/apply	68	8	26	18	24	7.88	23.13	15.25	26.65
Remember	68	8	24	16	28	8.93	24.64	15.71	24.23

Analysis of taxonomy levels

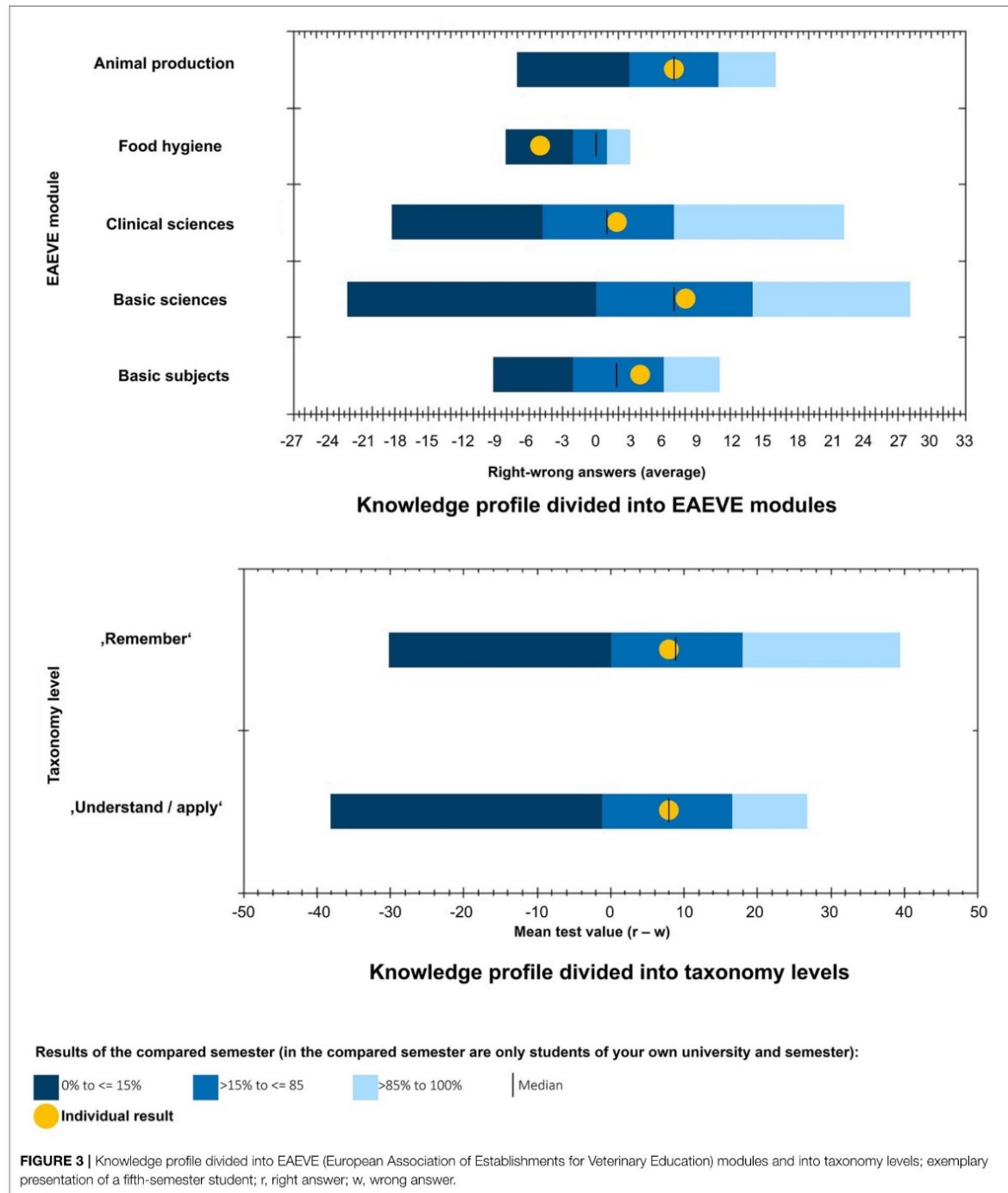
FIGURE 2 | Individual total test result, exemplary presentation of a fifth-semester student; EAEVE, European Association of Establishments for Veterinary Education; r, right answer; w, wrong answer; ?, "don't know" option.

Eleven students (2.44%) did not participate in the PTT in 2018 because they were not informed about the PTT at that time or the information given was unsatisfactory. In addition to those who did not express any interest, seven students (1.56%) were busy with revising for their exams. Four respondents (0.89%) specified technical problems with their computer.

To the question if the students had carried out previous PTTs, 11 respondents (2.44%) affirmed

carrying out the first test in December 2013. Forty-one students (9.11%) participated in 2014, 79 (17.56%) in 2015, 138 (30.67%) in 2016 and 208 (46.22%) in 2017.

For the evaluation, the PTT should be assessed with a Likert scale (Figure 7). The Chi²-test was chosen for the non-parametric analysis to test the null hypothesis "There is no association between the year of study and the form



of responses.” For the following statements (Figure 7) this null hypothesis was accepted ($p > 0.05$): “The test provides information about the state of my expertise.”

($p = 0.5375$), “I was able to identify my weaknesses.” ($p = 0.0939$), “The PTT is a suitable feedback instrument.” ($p = 0.1088$).

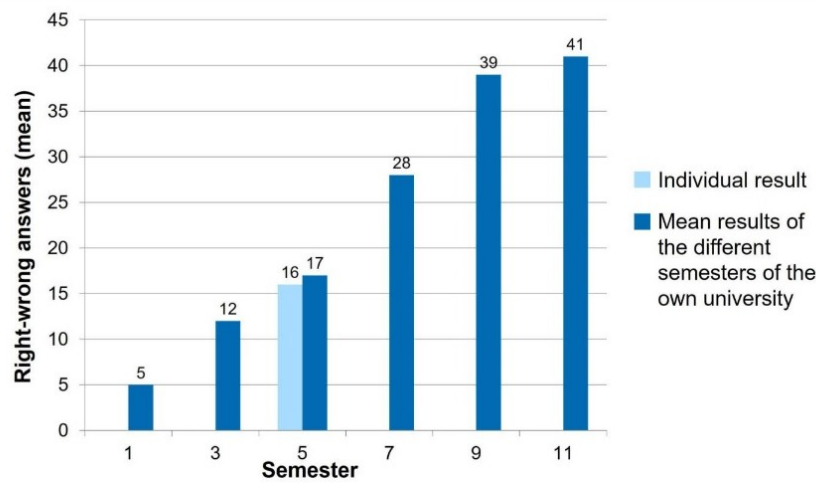
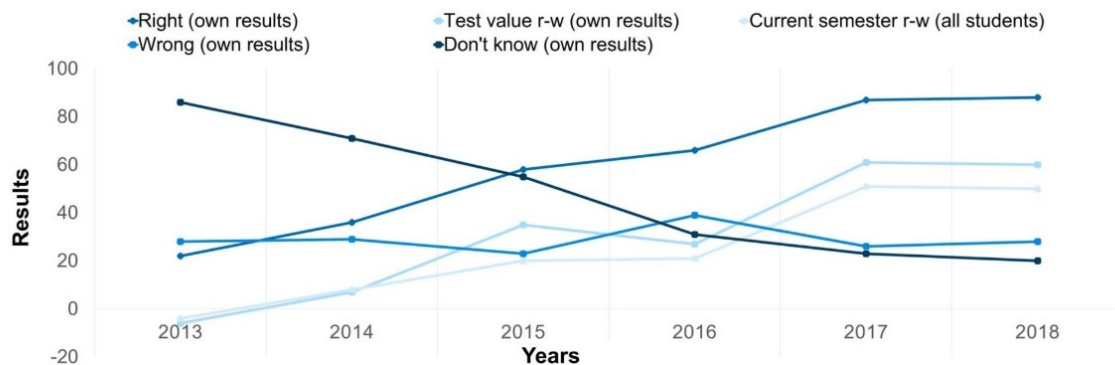


FIGURE 4 | Level of knowledge of each semester, exemplary presentation of a fifth-semester student.

Individual test result (r-w) over the years

EAEVE module	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Basic subjects	6	6	4	5	13	6
Basic sciences	-1	1	27	8	17	20
Clinical sciences	-7	3	6	5	19	21
Food hygiene	-1	1	0	3	2	7
Animal production	-3	-4	10	6	10	6

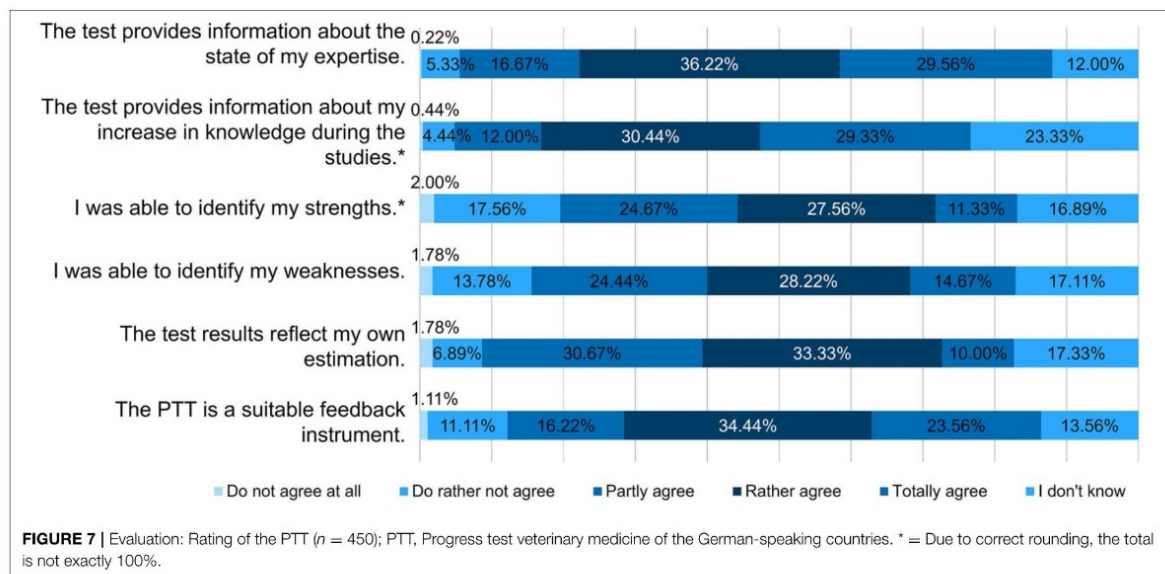
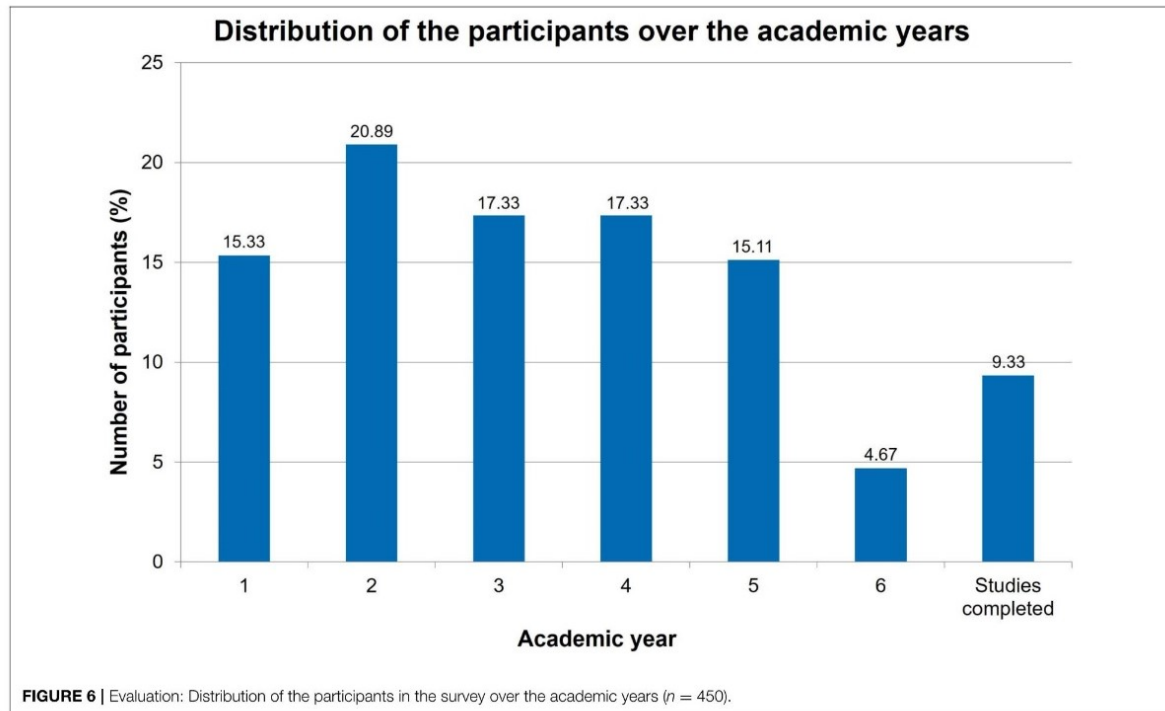


Development of the individual test results per year in comparison to the mean test value (r-w) of the compared semester

FIGURE 5 | Individual test result over the years (for the students also available as graphics) and progress display of individual results and compared semester, exemplary presentation of an eleventh-semester student; r, right answer; w, wrong answer.

For the remaining three statements in **Figure 7**, p -value indicated a significant association ($p < 0.05$) and the null hypothesis was rejected.

For the statement “The test provides information about my increase in knowledge during the studies” p -value was 0.0006. It was noticeable that significantly more students from the first



year of study answered with “I don’t know” (Cell $\chi^2 = 12.001$), but this answer option was chosen significantly less by the fifth year students (Cell $\chi^2 = 3.9003$). In year 4, a particularly large number of students answered with “Do not agree” (Cell $\chi^2 = 4.5966$) and “Partly agree” (Cell $\chi^2 = 3.3985$).

For the statement “I was able to identify my strengths” p -value was 0.0077. This time the second year of study chose the option “I don’t know” significantly more often (Cell $\chi^2 = 4.1578$). On the other hand, a particularly large number of students in the third year answered with “Partly agree” (Cell $\chi^2 = 7.188$).

and the fourth year of study was again found to select “Do not agree” significantly more often (Cell $\chi^2 = 2.9841$). In contrast to the above statement, the option “Partly agree” was chosen significantly less often in the fourth year of study (Cell $\chi^2 = 3.529$).

For the statement “The test results reflect my own estimation” p -value was 0.0476.

Here significantly more first year students agreed with this statement (Cell $\chi^2 = 2.1943$) and significantly less chose the option “Partly agree” (Cell $\chi^2 = 3.9653$).

It was noticeable in the second year of study that significantly more students chose “I don’t know” (Cell $\chi^2 = 3.6452$), but also here significantly fewer students voted “Partly agree” (Cell $\chi^2 = 2.125$).

The fourth year of study—as in the first statement—again chose significantly more often “Do not agree” (Cell $\chi^2 = 2.6594$) and “Partly agree” (Cell $\chi^2 = 2.0956$) and the 5th year of study also voted conspicuously more often for the option “Partly agree” (Cell $\chi^2 = 2.4492$).

Later in the evaluation the reasons for participating in the PTT were identified (Figure 8). For this question the null hypothesis was also accepted ($p = 0.0835$).

Student satisfaction regarding feedback opportunities during studies is shown in Table 3A. Thereby, an option for comments was given (Table 3B). Here, no association between the year of study and the answers to the feedback opportunities could be detected ($p = 0.5944$).

Finally, the students were asked if they planned to participate in the next PTT in December 2019. This was affirmed by 347 respondents (77.11%); only 16 students (3.56%) refused to participate further. For fifty participants (11.11%), they will have completed their studies by then. Thirty-seven respondents (8.22%) selected the “I don’t know” option.

DISCUSSION

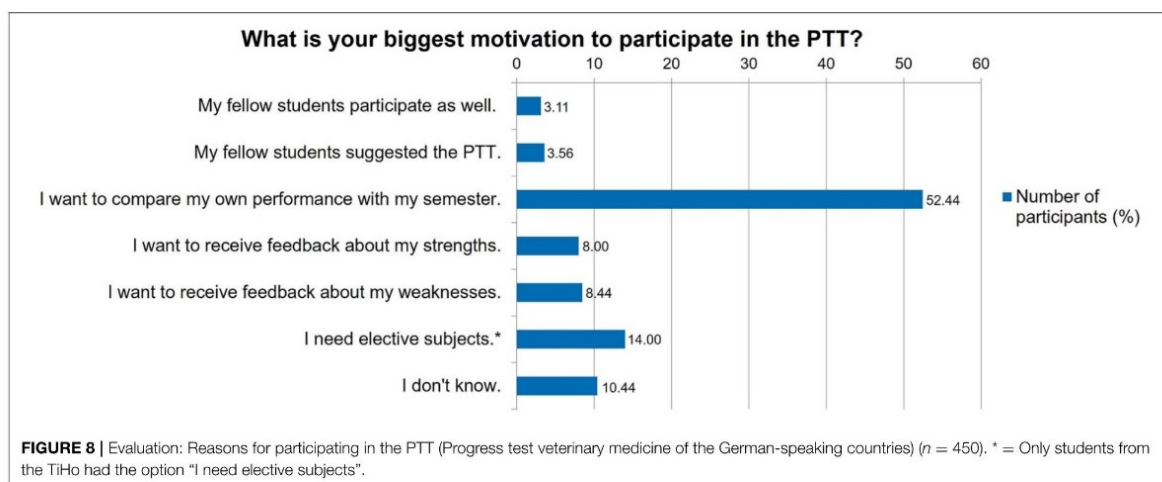
Though PTs offer many possibilities [e.g., showing spontaneously accessible knowledge (1), measuring the increase in knowledge

(14), serving as management (1) or comparative tool for curricula (3)], our study has been shown that progress testing is uncommon in European veterinary medical education. However, PTs involve time and effort so a cooperation in implementing and performance as in German-speaking countries can be a solution.

The PTT was carried out as part of a research project at the outset. This project finished in 2016, but progress testing was so convincing that it was still used in German-speaking countries afterwards. The initial aim of progress testing was to implement a suitable feedback instrument for students to support self-directed learning and to improve the quality of training in veterinary medicine.

TABLE 3 | (A) Evaluation: Satisfaction with the given feedback opportunities in the studies ($n = 450$) and (B) comments ($n = 45$).

	Number of participants	
	<i>n</i>	%
(A) Are you satisfied with the given feedback opportunities during the studies regarding your own performance? ($n = 450$)		
Yes	192	42.67%
Partly satisfied	160	35.56%
No	38	8.44%
I don't know	60	13.33%
(B) Comments ($n = 45$)		
Comments about the PTT		
- Appreciation of the PTT	8	17.78%
- PTT is not/hardly meaningful	10	22.22%
- Preclinical years demotivated, PTT not meaningful yet	7	15.56%
- No sustainable knowledge	5	11.11%
Comments about the studies		
- Request for more feedback from the lecturers	8	17.78%
- Teach more interdisciplinary relations	3	6.67%
- More professional relevancy	2	4.44%
- Inadequate grading system	2	4.44%



The results of the survey show that the participation of surveyed students in the PTT had risen continuously since its implementation in 2013. This underlines that students have accepted this feedback tool. The main reason for the students to participate in the test was to compare their own performance with fellow students in their semester (**Figure 8**), which is in contrast to another study showing that students use PTs to measure their increase in knowledge (14). Especially students of the fourth year of current study rejected the statement that the PTT was useful to detect their increase in knowledge (Cell Chi² “Do not agree” = 4.5966 and “Partly agree” = 3.3985). The first year of study was strikingly unsure about this statement (Cell Chi² “I don’t know” = 12.001). However, the students particularly agree that the PTT provides information about the state of their expertise and the increase in knowledge during the study (**Figure 7**).

Overall, it is particularly noticeable that the fourth year of study generally takes a more negative attitude toward the three statements with $p < 0.05$ than the remaining years of study. Further studies would be needed to check whether this effect also occurs in other cohorts and to explore possible explanations.

Unfortunately, 14.00% replied that they only participated in the PTT for taking mandatory points in elective subjects (**Figure 8**). As only a single University had this opportunity, it is remarkable that the need for elective subjects is the second leading option for carrying out the PTT.

The distribution of the participants in the survey showed a remarkable small amount of respondents in the sixth year of study (**Figure 6**). This can possibly be explained with the fact that the final exams occur nearly simultaneously in the sixth year of study.

Despite—or perhaps precisely because of—the digital age some technical problems impeded a participation in the PTT, since students missed technical support at home. In contrast during electronic assessments in a lecture hall at University such support is constantly available.

Figure 7 shows that more than 65% of the respondents rather and totally agreed that the PTT provided information about the state of expertise. Nearly 60% rather and totally agreed that PTT provided information about their increase in knowledge during the studies and that the PTT was a suitable feedback instrument (**Figure 7**). Even though 15–20% of the respondents replied that the PTT did not identify neither their strengths nor their weaknesses the majority proved a high acceptance of the PTT (**Figure 7**). In addition, about three quarters of the respondents were partly satisfied and satisfied with the given feedback opportunities in the studies (**Table 3A**).

Overall, the PTT as a feedback tool received a large acceptance over the years. Of course, also negative views on the PTT exist (see **Table 3B**). One reason for rejecting the PTT could be the assumption that a theoretical test was not suitable to examine practical know-how. Furthermore, the PTT could demotivate students from preclinical years because their level of knowledge is small (4). Nevertheless, more than

three quarters of the respondents planned to participate in a forthcoming PTT.

As described in **Table 2**, all German-speaking Universities participating in the PTT were using different settings for the test execution as well for the analysis and releasing of the results. This is disadvantageous because the analysis and results have a poor comparability. Since the Universities did not want any comparison among each other due to different curricula, this problem was negligible. In addition, the variety in the settings demonstrated that progress testing could be introduced and performed individually and is independent from any platforms.

Whether the PTT is a suitable measuring instrument should still be examined more closely. Therefore, an additional study is planned for a detailed analysis of the PTT. According to (8), this study will clarify how the PTT can also be used for quality management based on the following questions:

1. Is an increase in knowledge over the years detectable?
2. Is the growth in knowledge dependent on the curriculum?
3. Is there long-term knowledge internalization?
4. Are the taxonomy levels “remembering” and “understand/apply” at the same level?
5. Which level of knowledge do the students achieve in particular subjects?
6. Are marker questions suitable for checking the test stability?

TABLE 4 | Checklist with key questions and tasks for implementing progress testing after identifying the main goals (e.g., having a feedback instrument or comparing old and new curricula).

1. Do you want to organize your PT in collaboration with partner Universities or as a single University project?
2. Where do you want to collect the items? Do you need an examination management platform?
3. Do you want to perform your PT as a paper-based test or as an electronic test?
4. Decide which software you need to perform your PT and to evaluate the results.
5. Which content do you want to cover with your PT? Which content should be the basis for your test blueprint to achieve a high test validity (31)?
6. Which taxonomy level should the questions reach?
7. What should be the total number of questions and how many questions do you want per subject to achieve good reliability?
8. Which question type do you want to use for your PT—single best answer multiple-choice questions, true/false questions or any other question type?
9. Create the selection criteria for the questions.
10. How do you want to perform your formal review and review of content?
11. Which students or semesters should form the target group?
12. Should participating in the PT be compulsory for students or on a voluntary basis? Should this depend on the University year?
13. How often and at which time of year should the test take place?
14. How should the results and analysis have been recorded?
 - a. Who should have access to the results and analysis?
 - b. Decide on the design of the analysis, including graphics
 - c. Which export file is necessary?
 - d. Determine working steps for the post review.
15. Who should have access to the results? Which data should be published?

Implementing progress testing involves a great deal of effort. For this reason, a checklist for implementing progress testing is included (Table 4).

DATA AVAILABILITY STATEMENT

All datasets generated for this study are included in the article/supplementary material.

ETHICS STATEMENT

This study was conducted according to the ethical standards of the University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation. The doctoral thesis committee of the University, which acts as the University's ethics committee, validated the project in accordance to ethical guidelines regarding research with human participants and approved the study. Written consent to be part of the study was obtained from all participants.

REFERENCES

- Arnold L, Willoughby TL. The quarterly profile examination. *Acad Med.* (1990) 65:515–6. doi: 10.1097/00001888-199008000-00005
- Blake JM, Norman GR, Keane DR, Mueller B, Cunningham J, Didyk N. Introducing progress testing in McMaster University's problem-based medical curriculum: psychometric properties and effect on learning. *Acad Med.* (1996) 71:1002–7. doi: 10.1097/00001888-199609000-00016
- Osterberg K, Köbel S, Brauns K. Der progress test medizin - erfahrungen an der charité Berlin. *GMS J Med Educ.* (2006) 23:Doc46.
- Nouns Z, Georg W. Progress testing in German speaking countries. *Med Teach.* (2010) 32:467–70. doi: 10.3109/0142159X.2010.485656
- Schmidmaier R, Holzer M, Angstwurm M, Nouns Z, Reincke M, Fischer M. Using the Progress Test Medizin (PTM) for evaluation of the Medical Curriculum Munich (MeCuM). *GMS J Med Educ.* (2010) 27:Doc70. doi: 10.3205/zma000707
- Kirnbauer B, Avian A, Jakse N, Rugani P, Ithaler D, Egger R. First reported implementation of a German-language progress test in an undergraduate dental curriculum: a prospective study. *Eur J Dent Educ.* (2018) 22:e698–705. doi: 10.1111/eje.12381
- Zupanic M, Ehlers JP, Ostermann T, Hofmann M. Progress Test Psychologie (PTP) und wissenschaftsentwicklung im studienverlauf. In Krämer M, Preiser S, Brusdeylins K, editors. *Psychologiedidaktik und Evaluation XI*. Aachen: Shaker (2016). p. 315–22.
- Siegling-Vlidakis C. PTT: Progress Test Tiermedizin - ein individuelles feedback-werkzeug für studierende. *Deutsches Tierärzteblatt.* (2014) 8:1076–82.
- Favier RP, Van der Vleuten C, Ramaekers S. Applicability of progress testing in veterinary medical education. *J Vet Med Educ.* (2017) 44:351–7. doi: 10.3138/jvme.0116-008R
- Schuwirth LWT, van der Vleuten CPM. The use of progress testing. *Perspect Med Educ.* (2012) 1:24–30. doi: 10.1007/s40037-012-0007-2
- McHarg J, Bradley P, Chamberlain S, Ricketts C, Searle J, McLachlan JC, et al. Assessment of progress tests. *Metric Med Educ.* (2005) 39:221–7. doi: 10.1111/j.1365-2929.2004.02060.x
- Freeman A, Van der Vleuten C, Nouns Z, Ricketts C. Progress testing internationally. *Med Teach.* (2010) 32:451–5. doi: 10.3109/0142159X.2010.485231
- Wrigley W, Van der Vleuten C, Freeman A, Muijtens A. A systemic framework for the progress test: strengths, constraints and issues: AMEE Guide No. 71. *Med Teach.* (2012) 34:683–97. doi: 10.3109/0142159X.2012.704437
- Van der Vleuten C, Verwijnen GM, Wijnen WHFW. Fifteen years of experience with progress testing in a problem-based learning curriculum. *Med Teach.* (1996) 18:103–9. doi: 10.3109/01421599609034142
- Ravesloot C, Schaaf MF, Muijtens A, Haaring C, Kruitwagen CLJJ, Beek FJA, et al. The don't know option in progress testing. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* (2015) 20:1325–38. doi: 10.1007/s10459-015-9604-2
- Charité-Berlin. *Progress Test Medizin der Charité.* (2019). Available online at: <https://progress-test-medin.charite.de/> (accessed June 14, 2019).
- Lehto JT, Hakkarainen K, Kellokumpu-Lehtinen P-L, Saarto T. Undergraduate curriculum in palliative medicine at Tampere University increases students' knowledge. *BMC Palliat Care.* (2017) 16:13. doi: 10.1186/s12904-016-0182-8
- Wagener S, Möltner A, Timbil S, Gornostayeva M, Schultz JH, Brüstle P, et al. Development of a competency-based formative progress test with student-generated MCQs: results from a multi-centre pilot study. *GMS J Med Educ.* (2015) 32:Doc46. doi: 10.3205/zma000988
- Tio RA, Schutte B, Meiboom AA, Greidanus J, Dubois EA, Bremers AJA, et al. The progress test of medicine: the Dutch experience. *Perspect Med Educ.* (2016) 5:51–5. doi: 10.1007/s40037-015-0237-1
- Ali K, Cockerill J, Zahra D, Tredwin C, Ferguson C. Impact of progress testing on the learning experiences of students in medicine, dentistry and dental therapy. *BMC Med Educ.* (2018) 18:253. doi: 10.1186/s12909-018-1357-1
- Hanß FJ. Der Leistungsscheck - entwicklung und einföhrung eines fachspezifischen progresstests für zahnmediziner im fach anatomie [dissertation]. Universität Ulm - Institut für Anatomie und Zellbiologie, Ulm, Germany (2015).
- Rutgers DR, van Raamt F, van Lankeren W, Ravesloot CJ, van der Gijp A, ten Cate TJ, et al. Fourteen years of progress testing in radiology residency training: experiences from The Netherlands. *Eur Radiol.* (2018) 28:2208–15. doi: 10.1007/s00330-017-5138-8
- Schuwirth L, Bosman G, Henning R, Rinkel R, Wenink A. Collaboration on progress testing in medical schools in the Netherlands. *Med Teach.* (2010) 32:476–9. doi: 10.3109/0142159X.2010.485658
- Möltner A, Wagener S, Timbil S, Fleig A, Feistner L, Heid J, et al. Measuring competency-relevant knowledge in the competency-oriented student progress test. *GMS J Med Educ.* (2020) 37:Doc6. doi: 10.3205/zma01299

AUTHOR CONTRIBUTIONS

LH and ES conceived and designed the study. ES, AT, and JE supervised the study. LH, ES, and AT created the questionnaire for the EU survey. ES, BP-M, DB, SB, CB-R, and IP created the questionnaire for the evaluation. LH collected, analyzed, and interpreted the data, which was supervised by ES. The manuscript was drafted by LH with critical input from all the other authors and notable revisions from ES and AT. All authors reviewed and approved the final version.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to thank all the students who participated in this study. This publication was supported by Deutsche Forschungsgemeinschaft and University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation within the funding programme Open Access Publishing.

25. Nouns Z, Schaubert S, Schubert S, Stieg M. Der "Progress Test Medizin" - interdisziplinärer Wissenstest für Studierende der Humanmedizin. In: Projekt nexus H, editor. *Kompetenzen im Fokus*. Bonn: HRK Hochschulrektorenkonferenz (2014). p. 38–41.
26. Komp PT. *Studentischer Kompetenzorientierter Progress Test*. (2018). Available online at: <https://www.komp-pt.de/entwicklung-des-studentischen-kompetenzorientierten-progress-tests/> (accessed October 31, 2019).
27. Stucki P, Birk S, Ehlers JP, Matenaers C, Gruber C, Siegling-Vlitakis C. Simultaneous progress testing in five German-speaking vet schools. In: *Presented at Association for Medical Education in Europe (AMEE), Mailand 2014*. Mailand (2014).
28. ECCVT. *List of Subjects and Day One Competences*. (as approved by ECCVT on 17 January 2019) (2019). Available online at: https://www.eave.org/fileadmin/downloads/eccvt/List_of_subjects_and_Day_One_Competences_approved_on_17_January_2019.pdf (accessed October 15, 2019).
29. EAVE. *European System of Evaluation of Veterinary Training (ESEVT)-Manual of Standard Operating Procedure*. (2019). Available online at: <https://www.eave.org/esvt/sop.html> [Accessed June 05, 2019].
30. Anderson LW, Krathwohl DR, Bloom BS. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, NY: Longman (2001).
31. Raymond M, Grande J. A practical guide to test blueprinting. *Med Teach*. (2019) 41:1–8. doi: 10.1080/0142159X.2019.1595556

Conflict of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2020 Herrmann, Beitz-Radzio, Bernigau, Birk, Ehlers, Pfeiffer-Morhenn, Preusche, Tipold and Schaper. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

5. Manuskript

Das folgende Manuskript wurde am 17.03.2021 bei der Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift zur Begutachtung eingereicht.

Titel

Ergebnisse des Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Autoren und Autorinnen

Lisa Herrmann¹, Fritjof Freise², Andrea Tipold³, Elisabeth Schaper¹

¹ Zentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

² Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

³ Klinik für Kleintiere der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Autorenbeitrag

Lisa Herrmann und Elisabeth Schaper konzipierten und gestalteten die Studie. Lisa Herrmann sammelte die Daten, analysierte und interpretierte diese mit Fritjof Freise, was von Elisabeth Schaper überwacht wurde. Das Manuskript wurde von Lisa Herrmann mit kritischem Input und bemerkenswerten Überarbeitungen von Elisabeth Schaper und Andrea Tipold verfasst. Alle Autoren überprüften und genehmigten die endgültige Version.

Zusammenfassung

Mit dieser Studie wurde erstmalig eine Analyse eines deutschsprachigen Progresstests in der Veterinärmedizin durchgeführt. Der Progress Test Tiermedizin (PTT) erfasst als longitudinales Messinstrument den Stand und den Zuwachs an Fachwissen während des Studiums der Tiermedizin.

In dieser Studie wurden 2975 Datensätze von PTT-Ergebnissen aus den Jahren 2013–2019 ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Studie sollen der Curriculumsevaluation an der Tierärztlichen Hochschule Hannover dienen. Daher wird darüber hinaus überprüft, ob der Progresstest tatsächlich ein geeignetes Messinstrument darstellt.

Der PTT beinhaltet 136 MC-Fragen aus 34 Fächern des Tiermedizinstudiums in einer standardisierten Zusammensetzung (Blueprint) und wird als formatives Feedback-instrument für Studierende aller Semester online angeboten.

Als wesentliches Ergebnis ist festzuhalten, dass der PTT einen kontinuierlichen Wissensfortschritt über alle Studienjahre und Fachbereiche hinweg anzeigt. Der Anteil richtiger Antworten (R) nimmt mit dem Fortschritt im Studium kontinuierlich zu, der Anteil der „Ich weiß nicht“-Antworten nimmt ab. Dieses Phänomen sowie der Umstand, dass sich Studierende für Progresstests generell nicht vorbereiten und das spontan verfügbare Wissen geprüft wird, beeinflussen den Gesamtestwert (R-F) eines Studierenden. Der mittlere Gesamtestwert des elften Semesters lag bei 24,79 %.

Mit der Studie konnte gezeigt werden, dass das Wissen bei den Studierenden langfristig verankert ist und im Verlauf des Studiums mit größerem Abstand zu einer zurückliegenden Prüfung häufig weiterhin konstant vorhanden bleibt. Der PTT stellt nicht nur ein geeignetes Instrument für die Curriculumsevaluation dar, sondern unterstützt die Feedback-Kultur und die Studierenden bei der Einschätzung ihrer Stärken und Schwächen.

Schlüsselwörter

formativ, longitudinal, Prüfungen, verankertes Wissen, linearer Test

Title

Results of the Progress Test Veterinary Medicine at the University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation

Summary

In the current study a German progress test in veterinary medicine was analyzed for the first time. The “progress test veterinary medicine” (PTT) is a longitudinal measurement instrument that captures the level and growth of expertise during veterinary studies.

In this study, 2,975 records of PTT scores from 2013 to 2019 were analyzed. The study-results will be used for curriculum evaluation at the University of Veterinary Medicine Hannover (TiHo) and should evaluate whether the PTT is an appropriate measurement tool for the increasing knowledge of TiHo-students.

The PTT contains 136 multiple choice questions from 34 subjects of the veterinary medicine curriculum in a standardized composition and is offered online as a formative feedback instrument for students of all semesters.

A key finding of the current study is that the PTT indicates continuous knowledge progress across all years of study and in all subjects. The proportion of correct answers (R) increases steadily and the "I don't know" answers decrease with progress in the course. This phenomenon, the fact that students generally do not prepare for the progress tests and that spontaneously retrievable knowledge is tested, have an impact on a student's overall test score (R-F): the 11th semester reaches 24.79 %.

The study was able to show that knowledge is anchored in students over the tested period and continues to be present consistently throughout the course of study. The PTT is a suitable instrument for curriculum evaluation and supports the feedback culture and students in assessing their strengths and weaknesses.

Key words

formative, longitudinal, assessment, retrievable knowledge, linear test

Einleitung

In den deutschsprachigen Ländern wurde ein Progress Test Tiermedizin (PTT) nach dem Vorbild humanmedizinischer Progresstests (PT) (Arnold und Willoughby 1990, Blake et al. 1996, Nouns und Georg 2010, Osterberg et al. 2006, Schmidmaier et al. 2010) entwickelt (Herrmann et al. 2020). In Europa ist in der Veterinärmedizin neben dem PTT der deutschsprachigen Länder (Herrmann et al. 2020, Siegling-Vlitakis 2014) nur noch der Progresstest aus Utrecht, den Niederlanden, (Favier et al. 2017) bekannt, dessen Durchführung in den Jahren 2011 und 2012 beschrieben wurde.

Ein PT ist ein longitudinales Instrument, mit dem u.a. der Wissenszuwachs einer definierten Gruppe, z.B. Studierende eines einzelnen Semesters oder Studiengangs, gemessen werden kann (Schuwirth und Van der Vleuten 2012). Dabei werden in regelmäßigen Abständen, z.B. viertel- (Ali et al. 2018, Tio et al. 2016), halb- (Freeman et al. 2010, Osterberg et al. 2006, Zupanic et al. 2016) oder jährlich (Herrmann et al. 2020, Wagener und Jünger 2015), miteinander vergleichbare Tests durchgeführt (McHarg et al. 2005). Wichtige Merkmale von PTs sind ein zugrundeliegender Blueprint, um eine standardisierte Testzusammenstellung zu gewährleisten, sowie die regelmäßige Durchführung der Tests (Freeman et al. 2010). Der Blueprint des PTT orientiert sich an den bei seiner Einführung aktuellen Vorgaben für Ersttagskompetenzen der European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) (EAEVE 2012) und ist in fünf Blöcke gegliedert (**Tabelle 1**). Wie in **Tabelle 1** dargestellt, besteht der PTT aus 34 Fächern. Jedes dieser Fächer ist mit vier Fragen im PTT vertreten, sodass daraus insgesamt 136 Fragen resultieren. Diese vier Fragen pro Fach werden nach dem Vorbild von Blooms Taxonomie (Anderson et al. 2001) weiter unterteilt in je zwei Wissens- und zwei Anwendungs-/ Verständnisfragen. Die PTTs werden jährlich neu mit formal und fachlich geprüften Fragen aus dem Fragenpool zusammengestellt.

Der PTT wird an der Tierärztlichen Hochschule Hannover (TiHo) sowie anderen veterinärmedizinischen Standorten im deutschsprachigen Raum seit 2013 als forma-

Tabelle 1: Blueprint des Progress Test Tiermedizin in Anlehnung an Manual of Standard Operating Procedure (EAEVE, 2012), exakt dargestellt wie in der Plattform hinterlegt, vergleichend dazu die Prüfungsfächer nach TiHo-Nomenklatur; Klt/Hmt = Kleintier/Heimtier, Pfd = Pferd, TAppV = Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten, TiHo = Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover; im laufenden Text und allen Abbildungen werden in Anlehnung an diese Tabelle komprimierte Fächernamen verwendet

EAEVE-Block	Anzahl Fächer	Fächer nach Blueprint	Prüfungsfächer nach TAppV-Nomenklatur (TAppV, 2019)
1.) Basis-fächer	5	Biomathematik (Biometrie); Chemie; Pflanzenbiologie (Botanik); Physik; Tierbiologie (Zoologie, Haustierkunde)	Chemie; Botanik der Futter-, Gift- und Heilpflanzen; Physik einschließlich der Grundlagen des physikalischen Strahlenschutzes; Zoologie
2.) Grund-lagen	10	Anatomie; Biochemie; Epidemiologie (Tierseuchenbekämpfung, Seuchenmedizin); Histologie und Embryologie; Immunologie (Infektionsmedizin); Mikrobiologie (Mikrobiologie, Infektionslehre, Bakteriologie, Mykologie); Parasitologie; Pharmakologie und Toxikologie, Pharmazie; Physiologie; Virologie	Anatomie; Biochemie; Tierseuchenbekämpfung und Infektionsepidemiologie; Histologie und Embryologie; Bakteriologie und Mykologie; Parasitologie; Pharmakologie und Toxikologie, Arznei- und Betäubungsmittelrecht; Physiologie; Virologie
3.) Klinische Wissen-schaft	12	Chirurgie/ Anästhesiologie Klauentier/Wiederkäuer; Chirurgie/Anästhesiologie – Klt/Hmt; Chirurgie/Anästhesiologie – Pfd; Geburtshilfe (Geburtskunde und Neonatologie), Reproduktion und -störung; Klinische Medizin (Innere) mit Prävention und Therapeutik – Klauentier/Wiederkäuer; Klinische Medizin (Innere) mit Prävention und Therapeutik – Klt/Hmt; Klinische Medizin (Innere) mit Prävention und Therapeutik – Pfd; Klinische Medizin, Chirurgie/Anästhesiologie, Prävention und Therapie sonstige Tierarten (Vögel/Geflügel, Reptilien, Amphibien, Fische, Bienen); Pathologie (inkl. pathologische Anatomie); Propädeutik; Radiologie; Veterinärmedizinische Gesetzgebung und Rechtsmedizin (Gerichtliche Veterinärmedizin/Tierheilkunde, Berufs- und Standesrecht)	Chirurgie und Anästhesiologie (Einhufer, Wiederkäuer, Schweine, Klein- und Heimtiere); Reproduktionsmedizin (Einhufer, Wiederkäuer, Schweine, Klein- und Heimtiere); Innere Medizin (Einhufer, Wiederkäuer, Schweine, Klein- und Heimtiere); Geflügelkrankheiten; Allgemeine Pathologie und Spezielle pathologische Anatomie und Histologie; Klinische Propädeutik; Radiologie; Gerichtliche Veterinärmedizin, Berufs- und Standesrecht

4.) Tierproduktion	5	Genetik; Tierernährung; Tierethologie und -schutz; Tierhaltung und Landwirtschaftskunde; Veterinärhygiene	Tierzucht und Genetik einschließlich Tierbeurteilung; Tierernährung; Tierschutz und Ethologie; Tierhaltung und Tierhygiene
5.) Lebensmittelhygiene	2	Untersuchung und Kontrolle von Tier-Lebensmittelbetrieben oder Lebensmittel tierischer Herkunft; Lebensmittelhygiene und -technologie	Lebensmittelkunde einschließlich Lebensmittelhygiene; Fleischhygiene; Milchkunde

tiver Test (ohne Benotung der Testergebnisse) angeboten (Herrmann et al. 2020). Als Merkmal des formativen Aspektes und um ein Raten zu verhindern (Ravesloot et al. 2015), weisen alle Fragen des PTT, die als MC-Fragen (Multiple-Choice-Fragen) im One-Best-Answer-Format formuliert sind, eine „Ich weiß nicht“-Option auf. Diese Option wird mit 0 Punkten gewertet. Für jede richtige Antwort (R) geht ein Pluspunkt in die Wertung ein, für jede falsch beantwortete Frage (F) wird ein Punkt abgezogen. Demzufolge wird der Testwert (R-F) aus der Differenz aller richtig und falsch beantworteten Fragen gebildet. Die Durchführung des PTT erfolgt an der TiHo – inzwischen nur noch online – jährlich im Dezember und über einen Zeitraum von rund zwei Wochen. Studierende vom ersten bis elften Semester können freiwillig flexibel von zu Hause teilnehmen. Unabhängig vom Semester absolviert jeder teilnehmende Studierende den gleichen Test. Dabei hilft die „Ich weiß nicht“-Option insbesondere den jüngeren Semestern, die aufgrund ihres Studienfortschritts noch einen geringeren Wissenstand haben und die erst später im Studium gelesenen Fächer nicht beantworten können. Dadurch ist den Studierenden eine Reflektion darüber möglich, was sie schon wissen, was sie noch nicht wissen oder was sie gegebenenfalls wieder vergessen haben (Siegling-Vlitakis 2014). Zudem erhalten insbesondere die Studienanfänger einen Einblick, was sie im Verlauf des Studiums erwartet.

Mit dieser Studie sollen die PTT-Ergebnisse an der TiHo aus den Jahren 2013–2019 analysiert und dabei ermittelt werden, ob der Progress Test ein geeignetes Instrument darstellt, den Wissenszuwachs von Studierenden im Laufe ihres Studiums longitudinal zu messen. Gleichzeitig sollen die Ergebnisse der Curriculumsevaluation dienen.

Material und Methoden

Als Fragendatenbank fungiert die Prüfungsplattform Q-Exam® Institution, in der auch die Prüfungsergebnisse bereitgestellt werden; die Software zur Durchführung der elektronischen PT-Prüfung an der TiHo ist Q-Examiner® (IQUL GmbH, Bergisch Gladbach).

Für die Auswertung wurden die PTT-Testergebnisse an der TiHo aus den Jahren 2013–2019 herangezogen. Es wurden insgesamt 2975 Datensätze von PTT-Testergebnissen von 1474 Studierenden, die z.T. mehrfach teilgenommen haben, ausgewertet. Bei den Datensätzen aus dem Jahr 2015 kam es durch einen Datenbankfehler zu inkonsistenten Zuständen. Die detaillierten Ergebnisse des Progress Test des Jahres 2015 konnten daher im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden, sodass hier nur eine begrenzte Auswertung möglich war. Insgesamt konnten somit sechs PTTs von 1407 Studierenden und somit 2606 Datensätze mit jeweils 136 Fragen ausführlich und ein PTT nur begrenzt ausgewertet werden.

Die Testergebnisse der Studierenden aus den Jahren 2013–2019 wurden in zwei Stufen bereinigt: Mit der ersten Bereinigung wurde die Gesamtanzahl aller begonnenen Testteilnahmen identifiziert, in der zweiten Stufe wurde die Anzahl der abgeschlossenen und somit vollständigen Tests ermittelt. Die Auswertung erfolgte mit den Daten der Studierenden, die den PTT vollständig abgeschlossen haben.

Die deskriptive Analyse wurde mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, California, USA) und die weiterführende Statistik mit SAS® Software, Version 9.4, und dem SAS® Enterprise Guide® 7.1 (SAS Institute Inc., Cary, USA) durchgeführt.

Für die weitergehende Auswertung der Testwerte mit SAS® Software wurde ein lineares gemischtes Modell für Messwiederholungen mit dem Fachsemester als Haupteffekt und den Studierenden als zufälligem Effekt (autoregressive Kovarianzstruktur) angepasst. Da die Testwerte nur ganze Zahlen zwischen -4 und 4 annehmen können, ist die Modellannahme der Normalverteilung nicht erfüllt. Die

Resultate der verwendeten statistischen Tests sind daher kritisch und eher als explorativ zu betrachten. Für die Frage, ob sich pro Fach signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Semestern zeigen, wurden paarweise t-Tests mit Bonferroni-Adjustierung verwendet. Vorklinik und Klinik wurden ebenfalls innerhalb des Modells mittels eines geeigneten Kontrasts verglichen. „Vorklinik“ wurde hierbei als Fachsemester 1–5 definiert, da der Zeitpunkt des PTT immer zu Beginn des ungeraden Semesters stattfindet und sonst der Wissenszuwachs zum Physikum, welches nach dem vierten Semester stattfindet, in die Testwerte des klinischen Abschnittes mit einbezogen werden würden. Der Stichprobenumfang umfasste 1407 teilnehmende Studierende von der TiHo aus den Jahren 2013–2019, außer 2015, mit insgesamt 2606 Beobachtungen. Das Signifikanzniveau betrug 5 %, d.h. wenn der p-Wert $< 0,05$ lag, wurde dies als signifikantes Resultat interpretiert.

Für die Prüfungsqualität wurden die Testergebnisse dichotomisiert, d.h. sowohl die „Ich weiß nicht“-Option als auch falsche Antworten wurden mit 0 gewertet und richtige Antworten mit 1. Für die interne Konsistenz wurde der Cronbachs α -Koeffizient pro PTT ermittelt. Zusätzlich wurde die Gesamtschwierigkeit für jeden PTT ermittelt (Summe aller Ergebnisse eines PTT/Anzahl Fragen PTT/Anzahl Teilnehmende pro PTT).

Vor Durchführung wurde die Studie vom Datenschutzbeauftragten der TiHo genehmigt. Alle erhobenen Daten wurden entsprechend anonymisiert ausgewertet und verarbeitet.

Ergebnisse

Für alle durchgeführten PTTs an der TiHo von 2013–2019 sollen im Folgenden die Ergebnisse von 2.975 Datensätzen zusammengefasst dargestellt werden.

Beteiligung

Die Anzahl der teilnehmenden Studierenden, die im Zeitraum von 2013–2019 an der TiHo einen PTT begonnen und die Anzahl der Teilnehmenden, die ihn final abge-

geschlossen haben, werden in **Abbildung 1** dargestellt. Die Summe der Studierenden, die an einem oder mehreren PTT im Zeitraum von 2013–2019 teilgenommen haben, ist nach Semestern getrennt in **Abbildung 2** dargestellt.

Gesamtdurchschnitt Testwert und „Ich weiß nicht“-Option

Abbildung 3 stellt den Testwert (R-F) und seine Streuung pro Semester dar, der aus allen PTTs von 2013–2019 ermittelt wurde. In den einzelnen PTTs werden im elften Semester Testwerte zwischen 23 Punkten (17 %) und 42 Punkten (31 %) erreicht (**Abbildung 4**).

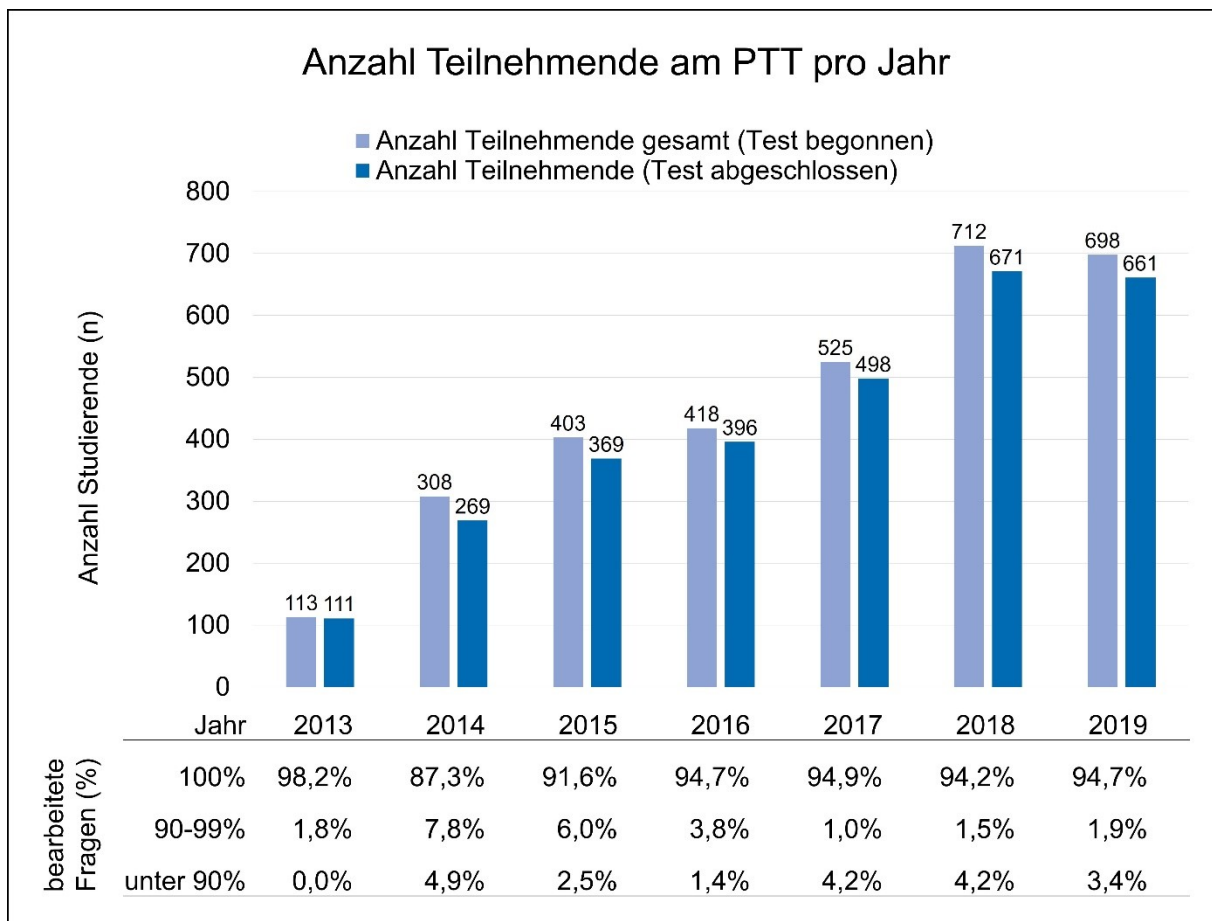


Abbildung 1: Anzahl aller teilnehmenden Studierenden der Tierärztlichen Hochschule Hannover an den Progress Tests Tiermedizin (PTT) von 2013–2019 getrennt nach begonnenen (N1=3177) und abgeschlossenen Tests (N2=2975), © Lisa Herrmann

Nachfolgend wird der Mittelwert der „Ich weiß nicht“-Option dargestellt. In **Abbildung 5** wurde der Mittelwert aus allen PTTs von 2013–2019 gebildet und nach Semestern getrennt dargestellt.

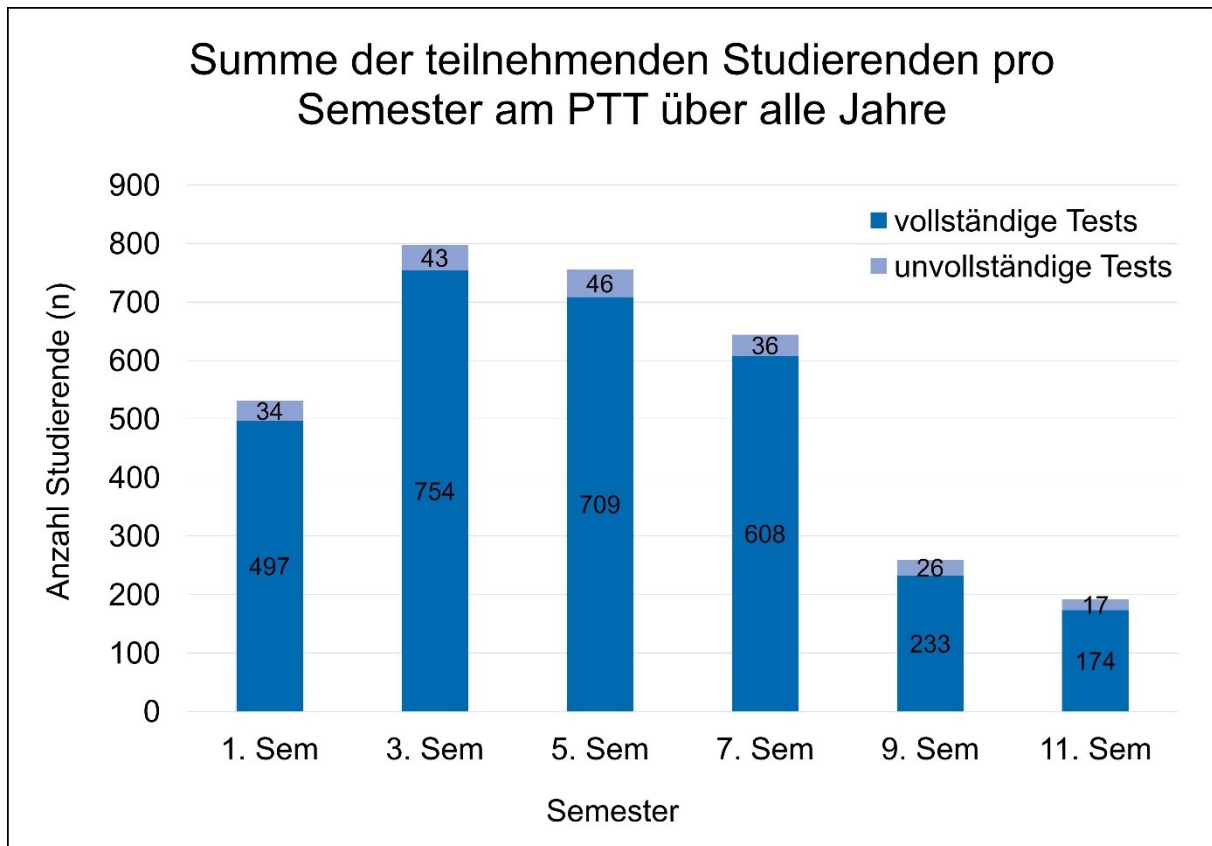


Abbildung 2: Anzahl der teilnehmenden Studierenden der Tierärztlichen Hochschule Hannover an den Progress Tests Tiermedizin (PTT) über alle Jahre (2013–2019) getrennt nach Semestern und begonnenen ($N_1=3177$) und abgeschlossenen Tests ($N_2=2975$), © Lisa Herrmann

PTT-Auswertung

Der Übersichtlichkeit halber orientiert sich die nachfolgende Ergebnisdarstellung am Blueprint (siehe **Tabelle 1**) und erfolgt pro Block in alphabetischer Reihenfolge.

Die folgenden **Abbildungen 6–10** stellen für jedes Fach die durchschnittlich pro Semester erreichten richtigen (R), falschen (F) und „Ich weiß nicht“-Antworten unter

Berücksichtigung der Taxonomiestufen Wissen und Anwendung/Verständnis dar (Zur besseren Lesbarkeit wird in den Abbildungen nur der Begriff „Anwendung“ verwendet). Pro Jahr, d.h. pro PTT, werden vier Fragen pro Fach gestellt. Die **Abbildungen 6–10** zeigen jeweils den Mittelwert aus allen 24 gestellten Fragen eines Faches in den Jahren 2013–2019 (außer 2015), d.h. vier Punkte entsprechen 4 Fragen. Die zugrundeliegenden Daten dieser Abbildungen sind im **Anhang 11.4** hinterlegt.

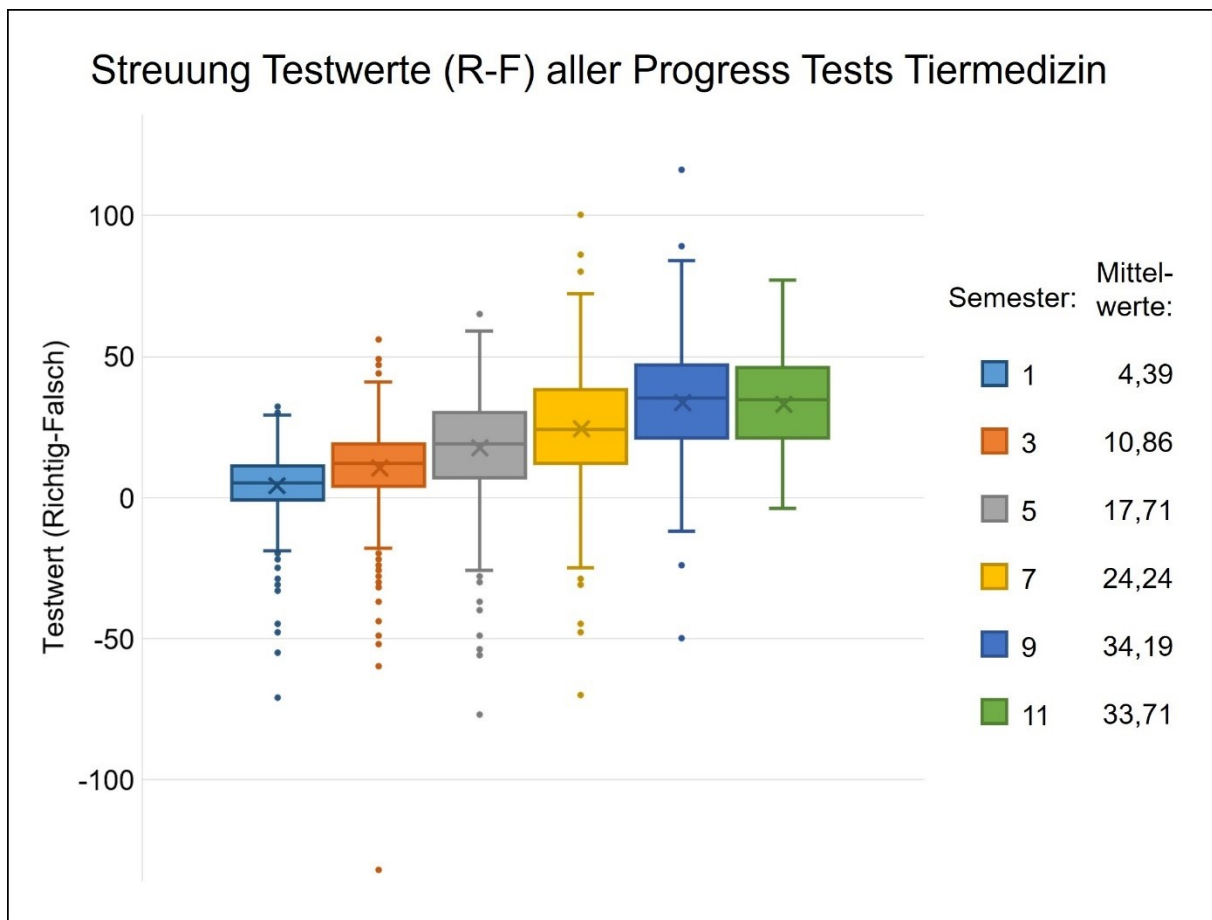


Abbildung 3: Darstellung des Testwert-Streuungen (Richtig-Falsch, R-F) aller Progress Tests Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 getrennt nach Semestern (erstes bis elftes Semester) als Box-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=2975, maximal möglicher Testwert = 136 Punkte, © Lisa Herrmann

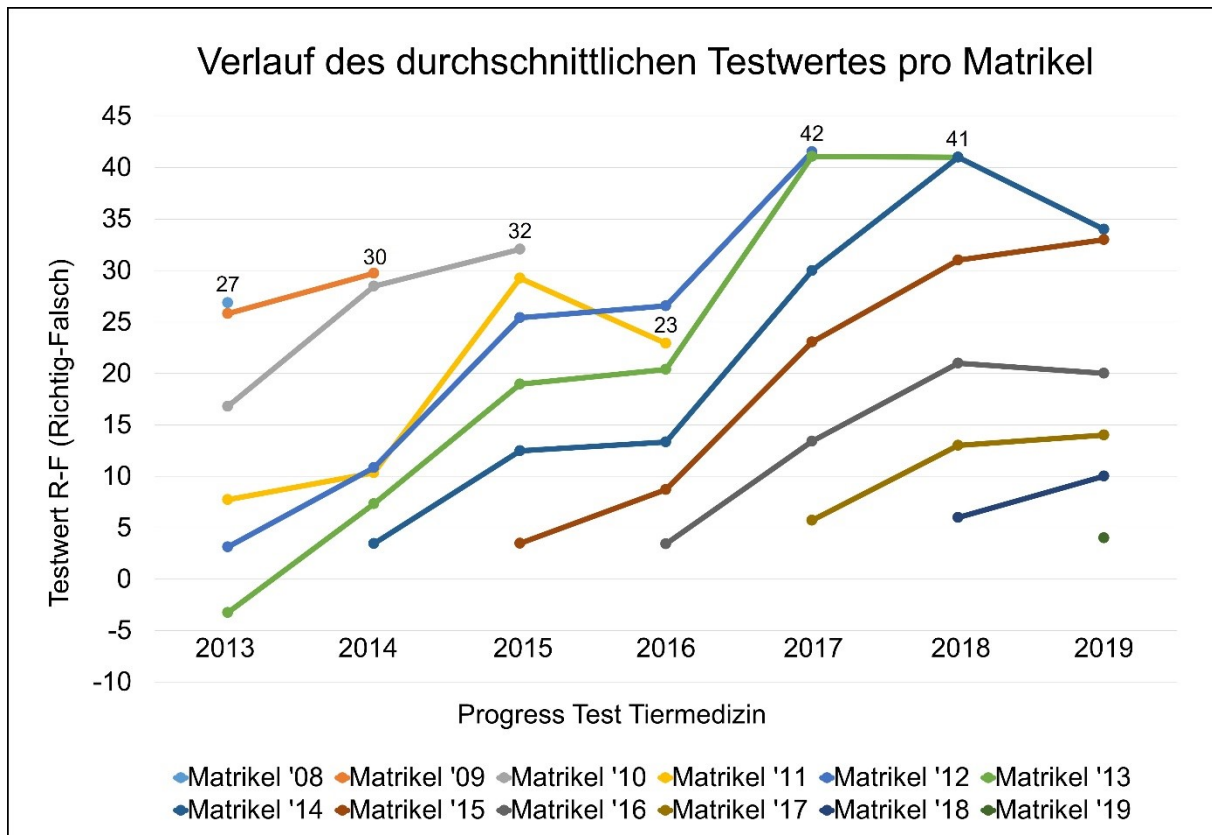


Abbildung 4: Durchschnittlicher Testwert (Richtig-Falsch) pro Progress Test Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 getrennt nach Matrikel (=Jahrgänge, definiert nach Studieneintritt), N=2975, maximal möglicher Testwert = 136 Punkte, beschriftete Datenpunkte bei jeweiligen elften Semestern, © Lisa Herrmann

Im ersten Block (**Abbildung 6**) ist ersichtlich, dass in *Biomathematik* die Anzahl richtiger Antworten mit dem fünften Semester steigt und konstant gehalten wird, während im Fach *Zoologie* (*Tierbiologie*) ein kontinuierlicher Wissensanstieg zu verzeichnen ist. Dabei werden in *Chemie* im dritten Semester die meisten richtigen Antworten erreicht (2,62). Die meisten falschen Antworten werden dagegen im elften Semester in *Chemie* gegeben (1,18).

Im zweiten Block (**Abbildung 7**) sind sowohl Fächer aus dem vorklinischen als auch aus dem klinischen Abschnitt vertreten. In *Anatomie* steigt die Anzahl richtiger Antworten erstmals im dritten Semester an und wird konstant gehalten. In

Pharmakologie und *Virologie* beispielweise sind kontinuierliche Wissensanstiege erkennbar.

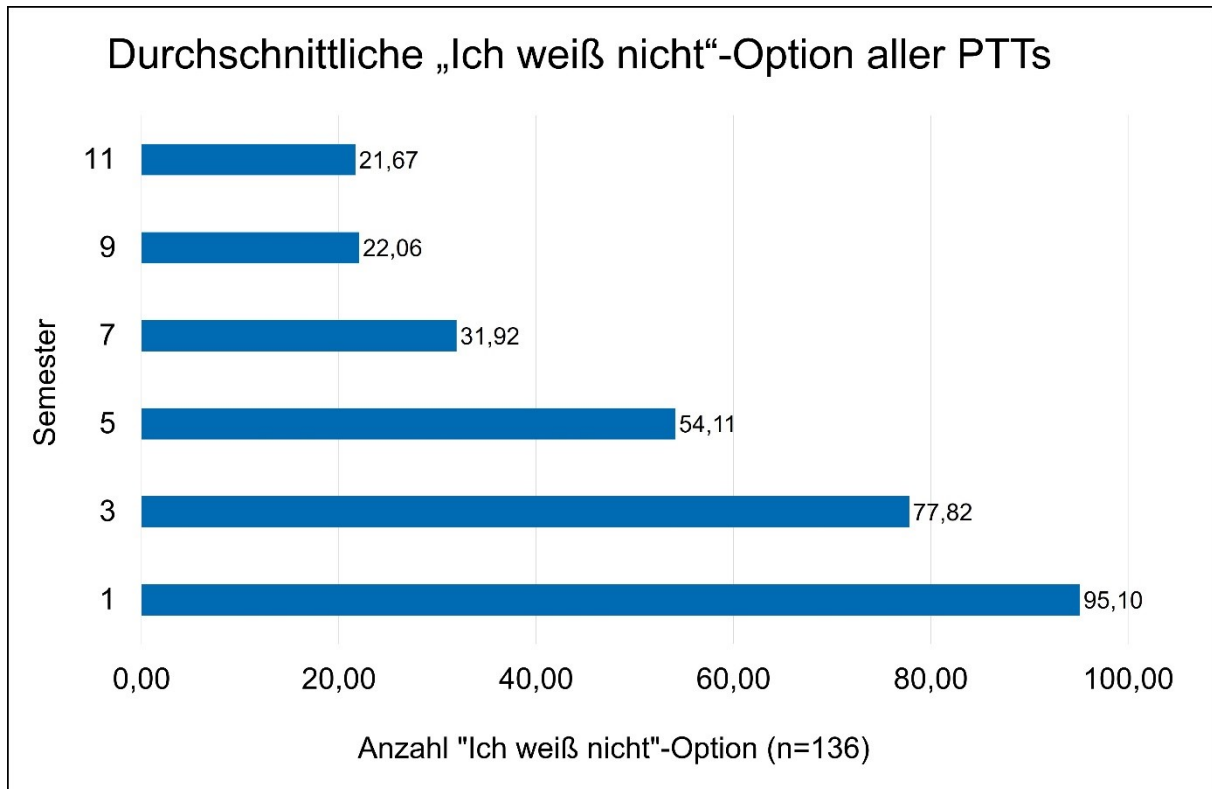


Abbildung 5: Durchschnittlicher Anteil der „Ich weiß nicht“-Option aller Progress Tests Tiermedizin (PTTs) an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 getrennt nach Semestern, N=2975, maximal mögliche Anzahl „Ich weiß nicht“-Option = 136 Punkte, © Lisa Herrmann

Die meisten richtigen Antworten werden im Mittel in diesem Block in *Anatomie* gegeben: vom dritten bis zum elften Semester werden mehr als die Hälfte der Fragen richtig beantwortet. Die meisten falschen Antworten werden in *Physiologie* gegeben: im elften Semester werden 1,70 von 4 Antworten falsch beantwortet. Im siebten und neunten Semester werden etwa 1,5 falsche Antworten gegeben.

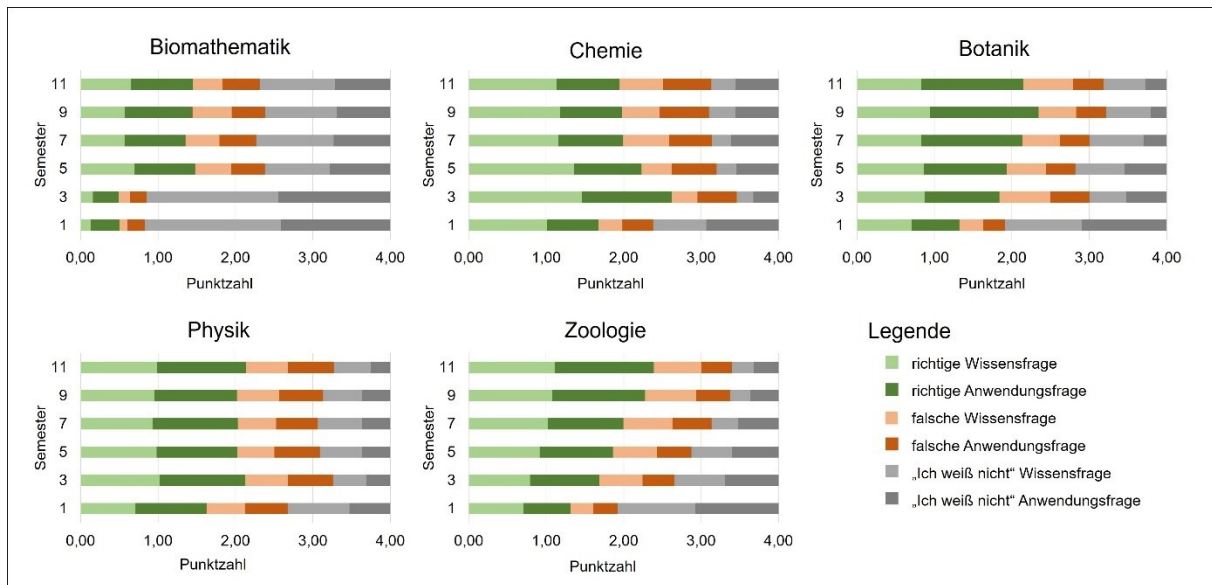


Abbildung 6: Durchschnittliche Anzahl aller richtigen (hell- und dunkelgrün) und falschen (hell- und dunkelorange) Antworten sowie der „Ich weiß nicht“-Optionen (hell- und dunkelgrau) der Fächer des ersten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 (außer 2015) getrennt nach den Taxonomiestufen Wissen und Anwendung/Verständnis sowie nach Semestern (erstes bis elftes Semester), N=2606, maximal mögliche Punktzahl pro Fach = 4 Punkte (1 Punkt pro Frage, 4 Fragen pro Fach), © Lisa Herrmann

Die Testwerte für die Fächer des dritten EAEVE-Blockes (**Abbildung 8**) umfassen alle Fächer, die direkt mit der klinischen Wissenschaft in Zusammenhang stehen. Die Fächer *Chirurgie/Anästhesie* und *Innere (Klinische) Medizin* werden im Blueprint des PTT jeweils nach den drei Tiergruppen *Klauentier/Wiederkäuer*, *Kleintier/Heimtier* sowie *Pferd* aufgegliedert (**Tabelle 1**). Weitere Tierarten, wie z.B. Reptilien/Amphibien, Geflügel, Fische oder Bienen werden in der Kategorie *Innere (Klinische) Medizin/Chirurgie/Anästhesie sonstige Tierarten* zusammengefasst. In allen zwölf Fächern des dritten Blockes ist insgesamt ein kontinuierlicher Wissenszuwachs erkennbar. Die meisten richtigen Antworten werden im dritten Block im Fach *Innere Medizin Pferd* im elften Semester (2,76) sowie im neunten Semester (2,66) erreicht.

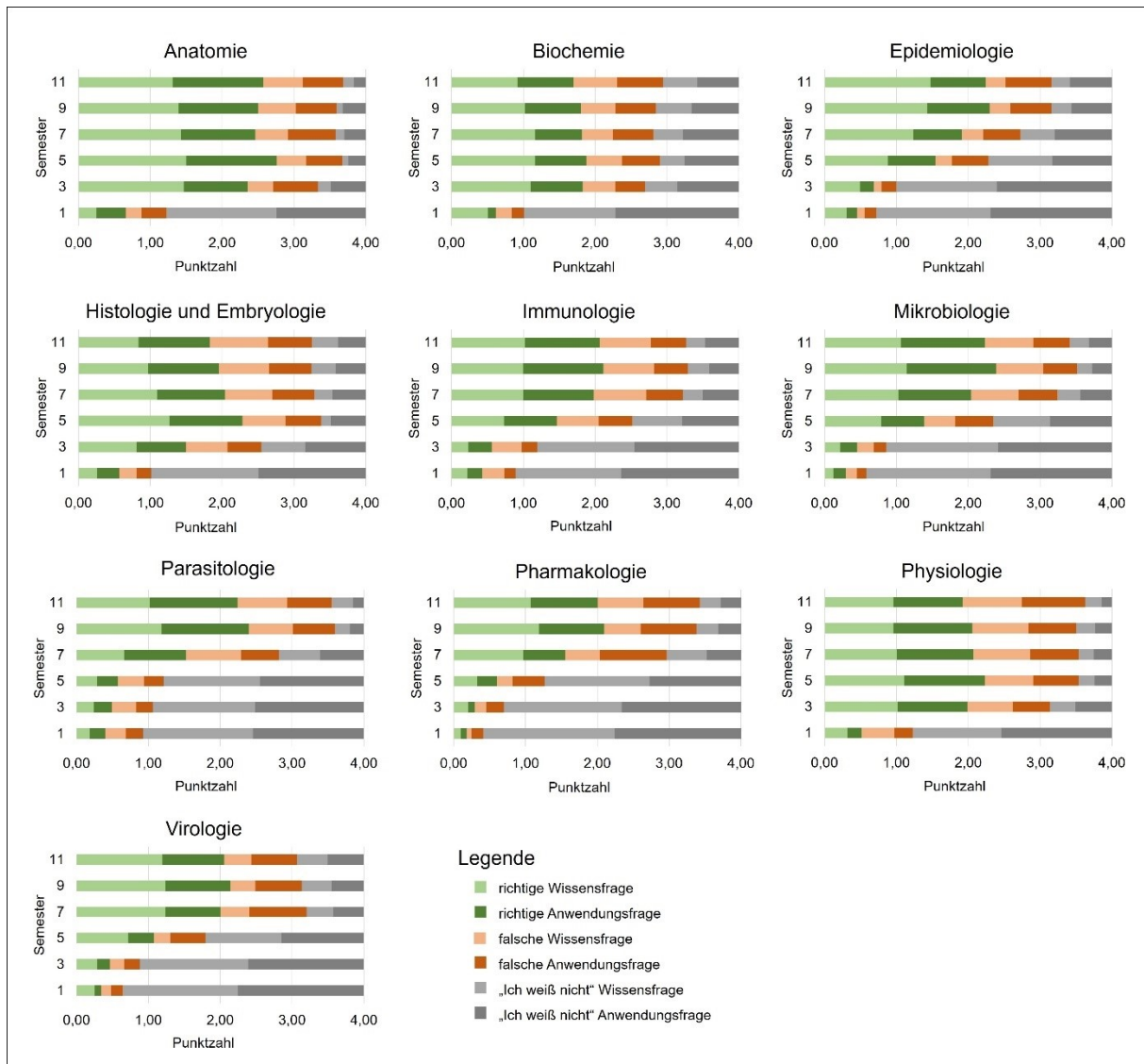


Abbildung 7: Durchschnittliche Anzahl aller richtigen (hell- und dunkelgrün) und falschen (hell- und dunkelorange) Antworten sowie der „Ich weiß nicht“-Optionen (hell- und dunkelgrau) der Fächer des zweiten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 (außer 2015) getrennt nach den Taxonomiestufen Wissen und Anwendung/Verständnis sowie nach Semestern (erstes bis elftes Semester), N=2606, maximal mögliche Punktzahl pro Fach = 4 Punkte (1 Punkt pro Frage, 4 Fragen pro Fach), © Lisa Herrmann

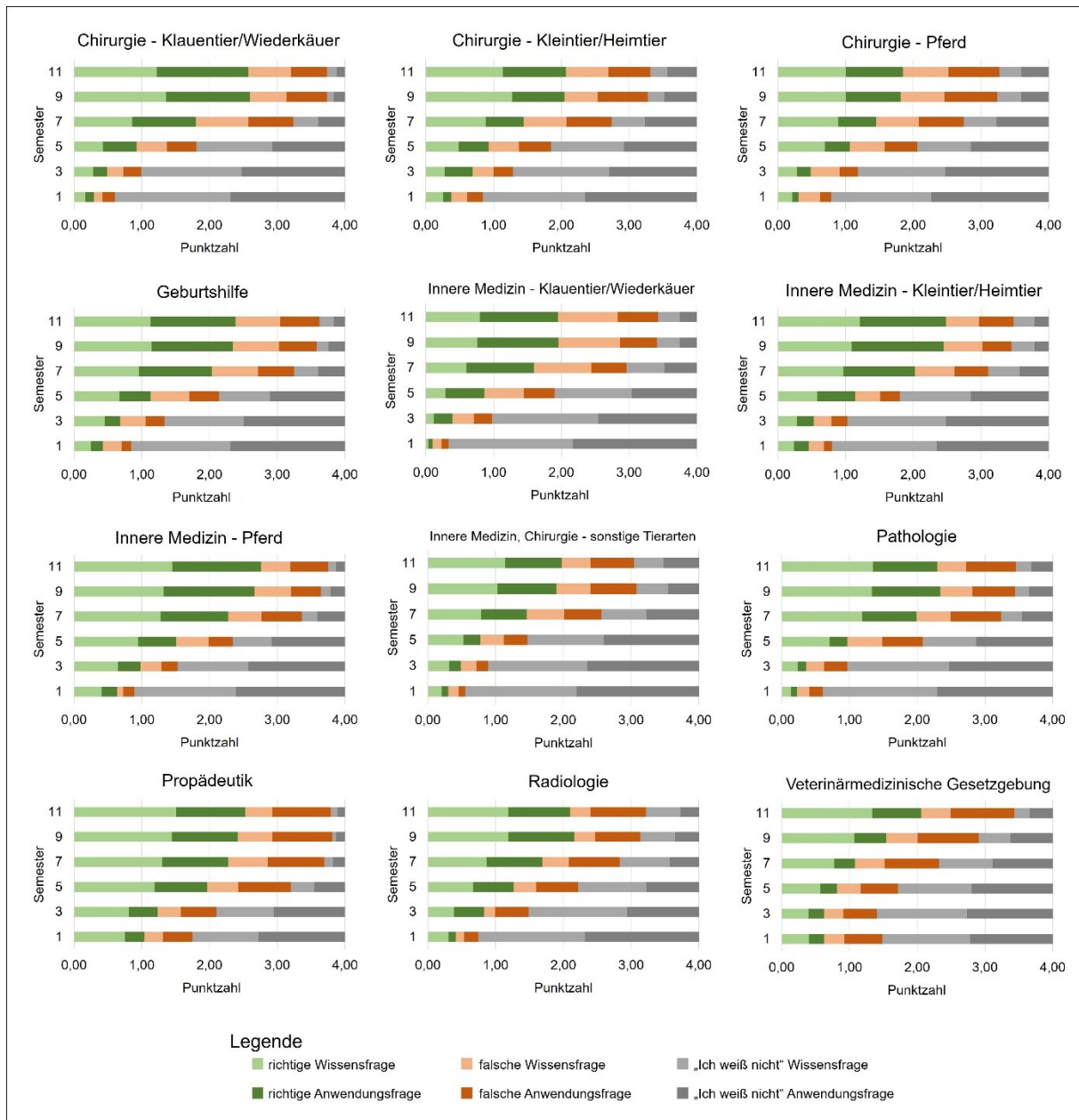


Abbildung 8: Durchschnittliche Anzahl aller richtigen (hell- und dunkelgrün) und falschen (hell- und dunkelorange) Antworten sowie der „Ich weiß nicht“-Optionen (hell- und dunkelgrau) der Fächer des dritten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 (außer 2015) getrennt nach den Taxonomiestufen Wissen und Anwendung/Verständnis sowie nach Semestern (erstes bis elftes Semester), N=2606, maximal mögliche Punktzahl pro Fach = 4 Punkte (1 Punkt pro Frage, 4 Fragen pro Fach), © Lisa Herrmann

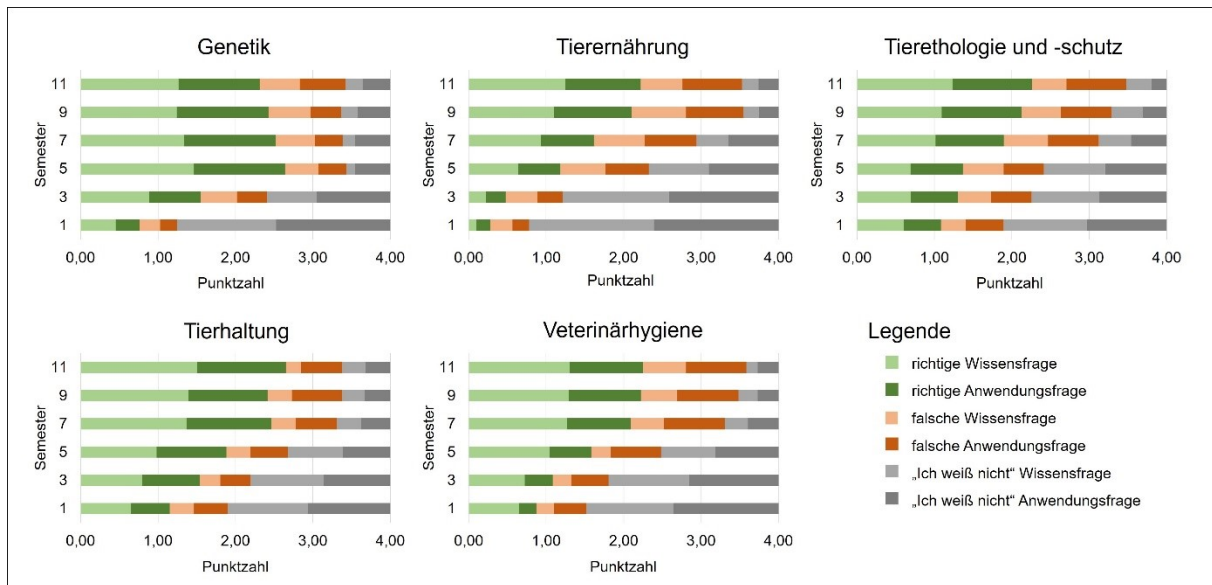


Abbildung 9: Durchschnittliche Anzahl aller richtigen (hell- und dunkelgrün) und falschen (hell- und dunkelorange) Antworten sowie der „Ich weiß nicht“-Optionen (hell- und dunkelgrau) der Fächer des vierten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 (außer 2015) getrennt nach den Taxonomiestufen Wissen und Anwendung/Verständnis sowie nach Semestern (erstes bis elftes Semester), N=2606, maximal mögliche Punktzahl pro Fach = 4 Punkte (1 Punkt pro Frage, 4 Fragen pro Fach), © Lisa Herrmann

In *Chirurgie Klauentier/Wiederkäuer* erreicht das neunte Semester 2,60 richtige Antworten. Die höchsten falschen Antworten werden dagegen in *Innere Medizin Klauentier/Wiederkäuer* im elften (1,48) und neunten Semester (1,46) erreicht, nachfolgend vom siebten Semester (1,44) im Fach *Chirurgie Klauentier/Wiederkäuer*.

Im vierten Block (**Abbildung 9**) werden neben einem vorklinischen Fach (*Genetik*) vier klinische Fächer zusammengefasst. In *Genetik* findet deutlicher ein Anstieg der richtigen Antworten im fünften Semester statt, danach fällt das Niveau etwas ab. Die anderen vier Fächer weisen einen kontinuierlichen Wissenszuwachs bis zum elften Semester auf. Die meisten richtigen Antworten erreicht das elfte Semester in *Tierhaltung* (2,65). Die meisten falschen Antworten gibt das neunte Semester in *Tierernährung* (1,44).

Der fünfte EAEVE-Block „Lebensmittelhygiene“ besteht lediglich aus den zwei Fächern *Lebensmittelhygiene und -technologie* sowie *Untersuchung und Kontrolle von Tier-Lebensmittelbetrieben oder Lebensmittel tierischer Herkunft* (im Folgenden *Lebensmittelkontrolle* abgekürzt). Diese beiden Fächer umfassen die Fächer und Übungen Lebensmittelkunde/Lebensmittel, Lebensmitteltoxikologie, Lebensmitteluntersuchung Übungen, Milchkunde, Milchhygiene, Milchwirtschaft, Milchuntersuchung, Fleischhygiene, Fleisch- und Geflügelfleischhygiene, Schlacht tier- und Fleischuntersuchung Übungen und Querschnittsunterricht aus der Studienordnung. Diese beiden werden im Verlauf vom fünften bis zum achten Semester als gemeinsame Vorlesungen abgehalten. In diesem fünften Block (**Abbildung 10**) werden die meisten richtigen Antworten in *Lebensmittelkontrolle* im neunten Semester erreicht (2,53), die meisten falschen Antworten stellen sich in *Lebensmittelhygiene* im elften Semester dar (1,35).

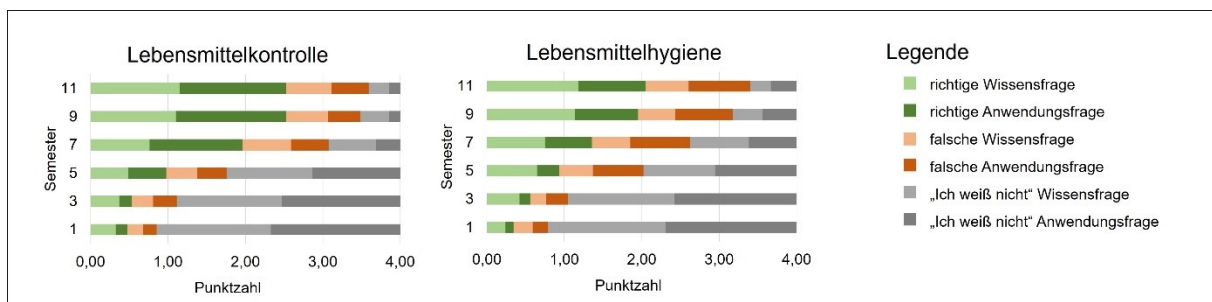


Abbildung 10: Durchschnittliche Anzahl aller richtigen (hell- und dunkelgrün) und falschen (hell- und dunkelorange) Antworten sowie der „Ich weiß nicht“-Optionen (hell- und dunkelgrau) der Fächer des fünften EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover von 2013–2019 (außer 2015) getrennt nach den Taxonomiestufen Wissen und Anwendung/Verständnis sowie nach Semestern (erstes bis elftes Semester), N=2606, maximal mögliche Punktzahl pro Fach = 4 Punkte (1 Punkt pro Frage, 4 Fragen pro Fach), © Lisa Herrmann

Tabelle 2: Analyse signifikanter Wissensanstiege zwischen der Vorklinik (Semester 1–5) und der Klinik (Semester 7–11) sowie Prüfungsqualität (Cronbachs α -Koeffizient und Gesamtschwierigkeit) der Progress Tests Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover 2013–2019 (außer 2015), N=2606

ANALYSE SIGNIFIKANTER WISSENSANSTIEGE ZWISCHEN DER VORKLINIK UND DER KLINIK			
Fach	p-Wert	Fach	p-Wert
<i>Biomathematik</i>	0,0002	<i>Chirurgie – Pferd</i>	<0,0001
<i>Chemie</i>	<0,0001	<i>Geburtshilfe</i>	<0,0001
<i>Botanik</i>	<0,0001	<i>Innere Medizin – Klauentier/Wiederkäuer</i>	<0,0001
<i>Physik</i>	0,2565	<i>Innere Medizin – Kleintier/Heimtier</i>	<0,0001
<i>Zoologie</i>	<0,0001	<i>Innere Medizin – Pferd</i>	<0,0001
<i>Anatomie</i>	<0,0001	<i>Klinische (Innere) Medizin, Chirurgie – sonstige Tierarten</i>	<0,0001
<i>Biochemie</i>	0,8912	<i>Pathologie</i>	<0,0001
<i>Epidemiologie</i>	<0,0001	<i>Propädeutik</i>	<0,0001
<i>Histologie/Embryologie</i>	0,4722	<i>Radiologie</i>	<0,0001
<i>Immunologie</i>	<0,0001	<i>Gesetzgebung</i>	<0,0001
<i>Mikrobiologie</i>	<0,0001	<i>Genetik</i>	<0,0001
<i>Parasitologie</i>	<0,0001	<i>Tierernährung</i>	<0,0001
<i>Pharmakologie</i>	<0,0001	<i>Tierethologie</i>	<0,0001
<i>Physiologie</i>	0,9312	<i>Tierhaltung</i>	<0,0001
<i>Virologie</i>	<0,0001	<i>Veterinärhygiene</i>	<0,0001
<i>Chirurgie – Klauentier/Wiederkäuer</i>	<0,0001	<i>Lebensmittelkontrolle</i>	<0,0001
<i>Chirurgie – Kleintier/Heimtier</i>	<0,0001	<i>Lebensmittelhygiene</i>	<0,0001
PRÜFUNGSQUALITÄT			
Jahr	Cronbachs α-Koeffizient	Gesamtschwierigkeit	
2013	0,9535	37,49 %	
2014	0,9454	37,76 %	
2016	0,9451	33,93 %	
2017	0,9472	36,48 %	
2018	0,9617	36,43 %	
2019	0,9546	31,26 %	

Bei der Analyse, ob sich zwischen Vorklinik und Klinik signifikante Wissensanstiege messen lassen, konnte dies für den Testwert bei 30 Fächern nachgewiesen werden (**Tabelle 2**). Keine signifikanten Unterschiede der Testwerte zwischen Vorklinik und

Klinik wiesen die vier Fächer *Physik, Biochemie, Histologie/Embryologie* und *Physiologie* auf.

Innerhalb der vorklinischen Semester (Semester 1–5) konnten für 21 der 34 Fächer signifikante Wissensanstiege gemessen werden: *Biomathematik, Chemie, Botanik, Physik, Anatomie, Biochemie, Epidemiologie, Histologie/Embryologie, Immunologie, Mikrobiologie, Virologie, Chirurgie – Pferd, Innere Medizin – Kleintier/Heimtiere, Innere Medizin – Pferd, Propädeutik, Genetik, Tierernährung, Tierhaltung, Veterinärhygiene, Lebensmittelkontrolle und Lebensmittelhygiene (siehe Anhang 11.3).*

Diskussion

Beteiligung

Der PTT, der im deutschsprachigen Raum im Dezember 2013 das erste Mal durchgeführt wurde, weist vom Jahr 2013 mit 111 Teilnehmenden an der TiHo, die den PTT vollständig durchgeführt haben, bis 2018 mit 671 Studierenden, die den PTT vollständig abgeschlossenen haben, einen stetigen Zuwachs an Teilnehmenden auf (**Abbildung 1**). Von 2018 zu 2019 stagniert die Zahl der Teilnehmenden, da beim online durchgeführten PTT 2019 vermehrt technische Probleme durch Popup-Blocker aufgetreten sind. Darüber hinaus wurde ein neuer Prüfungscient verwendet, der nur mit dem Webbrowser Google Chrome einwandfrei arbeitet, über den jedoch nicht alle Studierenden verfügten. Um dieser Problematik zu begegnen, werden die Studierenden rechtzeitig darauf hingewiesen, dass Google Chrome als Browser zu installieren ist. Insgesamt ist die Zahl der teilnehmenden Studierenden am PTT – bezogen auf die Gesamtzahl der immatrikulierten Veterinärmedizin-Studierenden an der TiHo Hannover – auf rund 40 % gestiegen. Verglichen mit den freiwilligen Teilnahmen der Master-Studierenden im Progress Test Psychologie (PTP) von 77,1 % im Sommersemester 2017 bzw. 54,3 % im Wintersemester 2017/18 (Zupanic et al. 2019) liegt die Anzahl teilnehmender Studierender am PTT zwar unter dem PTP, allerdings beträgt die Kohortenstärke mit je 35 Studierende im PTP weniger als 3 % der Studienstärke an der TiHo. Im Progress Test für Zahnmediziner im Fach Anatomie – auch Leistungs-

check (LC) bezeichnet – betrug die „Rücklaufquote aller drei LCs [...] zwischen 72,1 und 82,6 Prozent“ (Hanß 2015, S. 29), jedoch nehmen an dem LC nur Studierende aus dem ersten bis fünften Semester teil.

Ein direkter Vergleich mit den in diesen Studien genannten Teilnehmenden-Zahlen ist aufgrund der dort vorliegenden Rahmenbedingungen nicht möglich. Aber auch mit anderen Progress Tests, bei denen die Teilnahme im Gegensatz zum PTT verpflichtend ist (Osterberg et al. 2006) und/oder die Anzahl der Teilnehmenden nur in ganzen Zahlen dargestellt wird (Brunk et al. 2017, Osterberg et al. 2006, Wagener und Jünger 2015), kann kein Vergleich gezogen werden. Insgesamt werden die aktuellen Teilnehmendenzahlen an der TiHo durch die Autorenschaft als positiv bewertet.

Die Zahl der abgebrochenen Tests variiert ab 2014 zwischen 22 und 41 Tests (**Abbildung 1**). Seit 2016 pendelt sich die Zahl vollständig bearbeiteter Tests auf über 94 % ein. Demgegenüber waren es im Jahr 2013 98,2 %, da in diesem Jahr der PTT ausschließlich an Laptops in der Universität durchgeführt wurde und somit technische Probleme als Grund für den Abbruch auszuschließen sind. Zudem standen Ansprechpersonen vor Ort zur Verfügung. In der Literatur wurden hierzu keine Vergleichsmöglichkeiten gefunden. Nur Möltner et al. (2020) erwähnen auch die Anzahl unvollständiger Tests in ihrer Studie (Möltner et al. 2020).

Bezüglich der Verteilung der Teilnehmenden pro Semester zeigt die **Abbildung 2** auf, dass insbesondere beim dritten und fünften Semester hohe Beteiligungen vorliegen, gefolgt von dem siebten, ersten, neunten und elften Semester. Diese Beobachtung, dass insbesondere die mittleren Semester durch hohe Teilnahmen gekennzeichnet sind, lässt sich dadurch begründen, dass das neunte Semester im praktischen Jahr eingebunden ist und sich das elfte Semester in der Prüfungsphase befindet und beide somit schlechter erreichbar oder motivierbar sind. Des Weiteren fällt zu diesem Zeitpunkt die Anerkennung der Testdurchführung mittels Wahlpflichtstunden an der TiHo als Anreiz weg, da diese bis zum Eintritt in das praktische Jahr schon vollständig absolviert sein müssen. Diesbezüglich diskutiert Hanß (2015) als Ursache für sinkende Teilnahmen, dass ausbleibende Teilnahmen aufgrund des formativen Prüfungscharakters nicht geahndet würden (Hanß 2015). Das erste Semester befindet sich erst in

den ersten acht bis zehn Wochen des Studiums und muss sich vermutlich noch orientieren und über die verschiedenen Angebote an der Universität informieren. Da die Drittsemester sich weitgehend im Studium eingelebt haben, kann hier davon ausgegangen werden, dass bei diesen noch jungen Studierenden eine hohe Motivation besteht, viele universitäre Angebote wahrzunehmen und ein Einstieg und somit die folgenden Teilnahmen für die eigene Progress-Darstellung sinnvoll erscheinen mag.

Im studentischen kompetenzorientierten PT, der ebenfalls durch eine freiwillige Teilnahme gekennzeichnet ist, stellt sich die Verteilung der teilnehmenden Semester bzw. Studienjahre deutlich anders dar: Hier sind es insbesondere Studierende aus dem vierten und fünften Studienjahr (d.h. siebtes und achtes bzw. neuntes und zehntes Semester) sowie in den letzten Jahren auch dem ersten Studienjahr, die durch eine hohe Teilnehmendenzahl hervorstechen (Möltner et al. 2020, Wagener und Jünger 2015). Gemeinsam ist dem PTT und dem studentischen kompetenzorientierten PT lediglich, dass das letzte Studienjahr die geringste Teilnahmemotivation aufweist (Möltner et al. 2020). Im LC für Zahnmediziner sticht das erste Semester mit einer Teilnahmequote von nahezu 100 % heraus (Hanß 2015). Auch im zweiten bis fünften Semester nahmen jeweils über 90 % des jeweiligen Fachsemesters am LC teil (Hanß 2015). Auch diese Verteilung der Teilnehmenden ist nicht deckungsgleich mit der Verteilung an der TiHo. Hier ist jedoch anzumerken, dass der LC im Fach Anatomie lehrveranstaltungsbegleitend beworben wird und durch diese Einbindung vermutlich mehr Zulauf hat. Sowohl am PTT der TiHo als auch bei Möltner et al. (2020) und Hanß (2015) widersprechen die Beobachtungen denen im PTM der Charité, wo während der freiwilligen Durchführungen besonders in den vorklinischen Semestern die Teilnahmemotivation mangelhaft war (Brauns 2007). Ein Vergleich mit der späteren Durchführung des PTM an der Charité ist wegen der eingeführten Teilnahmepflicht nicht möglich (Osterberg et al. 2006).

Gesamtdurchschnitt Testwert und „Ich weiß nicht“-Option

Wird pro Semester ein Gesamttestwert gebildet, der sich aus den jeweiligen Durchschnittswerten der PTTs von 2013–2019 zusammensetzt, wird ersichtlich, dass es

einen kontinuierlichen Anstieg des Testwertes (**Abbildung 3**) und damit einen stetigen Wissenszuwachs über die Semester gibt. Dieser stetige Wissenszuwachs ist auch beim PTM (Osterberg et al. 2006, Schmidmaier et al. 2010), beim PTP (Zupanic et al. 2019) und beim studentischen kompetenzorientierten PT (Wagener und Jünger 2015) beschrieben.

Auffallend ist, dass in den Jahren 2016 und 2019 die Testwerte fallen (**Abbildung 4**), was darauf schließen lässt, dass der PTT in diesen Jahren jeweils schwieriger war. Dies bestätigt auch die Gesamtschwierigkeit, die in 2019 mit 31,26 % die geringste und in 2016 mit 33,93 % die zweitgeringste „Leichtigkeit“ aufweist (**Tabelle 2**). Obwohl die Gesamtschwierigkeit in 2013 und 2014 etwas über der Gesamtschwierigkeit von 2107 und 2018 liegt, ist dies – im Gegensatz zu den beiden schwersten PTT – nicht in **Abbildung 4** zu erkennen. Dies kann damit erklärt werden, dass in 2013, 2014, 2017 und 2018 zwar ähnlich viele Fragen richtig, aber in 2013 und 2014 mehr Fragen falsch beantwortet wurden. Dadurch wird im PTT 2013 und 2014 ein schlechterer Testwert erreicht. Da für die Gesamtschwierigkeit aber die Datensätze dichotomisiert wurden, d.h. dass falsch und „Ich weiß nicht“ jeweils mit 0 in die Berechnungen eingeflossen sind, kann trotz eines schlechteren Testwertes eine bessere Gesamtschwierigkeit zustande kommen.

Im Vergleich der durchschnittlichen Gesamtpunktzahl pro Semester/Studienjahr zeigt sich, dass der PTT mit einer Durchschnittspunktzahl des elften Semesters von 33,71 Punkten (24,79 %) unter den Durchschnittspunktzahlen anderer PTs liegt: Zupanic et al. (2019) berichten von einer durchschnittlichen Punktzahl der teilnehmenden Bachelorstudierenden des letzten und Masterstudierenden des ersten Semesters von 27,5–33,5 %. Im zehnten Semester der Ludwig-Maximilians-Universität München und im Regelstudiengang Berlin werden im Rahmen des PTM 38,95 % bzw. 35,60 % erreicht (Schmidmaier et al. 2010) und auch im kompetenzorientierten studentischen PT erreicht das sechste Studienjahr einen R-F-Wert von 37,66 % (Wagener und Jünger 2015). Damit werden vor allem im PTM und kompetenzorientierten PT mindestens 10 % bessere Ergebnisse der letzten Studienjahre erreicht als im PTT. Bei Betrachtung des elften Semesters eines jeden PTT wird zudem deutlich, dass die Testwerte zwischen 23 und 42 Punkten, d.h. 17 % und 31 % schwanken (**Abbildung**

4). Ein Ansatzpunkt für die Differenz wäre, dass einige Items zu schwer sein könnten und sich zu wenig an das Niveau von Berufsanfängern und Berufsanfängerinnen orientieren. Ein anderer Ansatz wäre, dass die Studierenden der höheren Semester durch die Erfahrungen aus den summativen, elektronischen Prüfungen an der TiHo eher geneigt sind zu raten, weil sie denken, dass sie die Antworten kennen, als die „Ich weiß nicht“-Option auszuwählen. Dadurch kann es dazu kommen, dass durch das Raten eher falsche Antworten gegeben werden, die den Gesamtestwert mindern.

Für die Analyse des Faches Anatomie im PTM wurde eine sogenannte Bestehensquote nach der Angoff-Methode definiert (Brunk et al. 2017). Nach dieser Angoff-Methode muss von Juroren für jede Frage geschätzt werden, wie viel Prozent einer Gruppe von minimal kompetenten Kandidaten und Kandidatinnen, die sich an der Grenze zwischen Bestehen und Nichtbestehen befinden, richtig antworten würden (Brunk et al. 2017, Krebs 2019). Die Ergebnisse im Fach Anatomie lagen deutlich unter dieser Bestehensquote, sodass das Fazit gezogen wurde, dass Medizinstudierenden im letzten Studienjahr deutliche Defizite im anatomischen Wissen aufweisen (Brunk et al. 2017). Beim PTP wurde ein erwartetes Absolvierendenniveau ermittelt, welches ebenfalls zum Vergleich mit den tatsächlich erreichten PT-Ergebnissen herangezogen wurde. Auch hier liegt das Durchschnittsergebnis im PTP mit knapp 30 % unter der Bestehensgrenze summativer Prüfungen (Zupanic et al. 2019). Ein ähnliches Niveau wurde im PTT definiert. Die Grundlage stellen hier die „day one competencies“ der EAEVE dar (EAEVE 2012), anhand derer ein Berufsanfänger*innenniveau festgelegt wurde. Auch im PTT liegen die durchschnittlichen Testwerte mit knapp 25 % unter der an der TiHo geltenden Bestehensgrenze summativer Prüfungen von 60 %. Bei diesem Vergleich darf jedoch nicht vergessen werden, dass durch den formativen Charakter des PTT für diesen nicht gelernt wird bzw. werden kann, sodass hier im Gegensatz zu summativen Prüfungen nur das tatsächlich verankerte Wissen abgeprüft wird. Dennoch verdeutlichen die Ergebnisse, dass einmal gelerntes Wissen nicht jederzeit in vollem Umfang wieder abgerufen werden kann.

In **Abbildung 5** stellt sich die Entwicklung der Häufigkeit der durchschnittlich gewählten „Ich weiß nicht“-Option als genau gegensätzlich zu der Entwicklung des Testwertes dar. Da zum Zeitpunkt der PTTs im Dezember eines jeden Jahres das

jeweils erste Semester bis dahin nur Vorlesungen der ersten acht bis zehn Wochen des gesamten Studiums gehört hat, ist die durchschnittliche Frequenz, mit der die „Ich weiß nicht“-Option gewählt wird, mit 95,10 von 136 Fragen relativ hoch. Bis zum siebten Semester jedoch sinkt die durchschnittliche Anzahl dieser Option um jeweils etwa 20 Fragen pro Studienjahr, um sich schließlich im neunten und elften Semester auf einem Level von durchschnittlich ca. 22 mit „Ich weiß nicht“ beantworteten Fragen einzupendeln.

Diese gegensätzlichen Verläufe des Testwertes und der „Ich weiß nicht“-Option entsprechen den Erwartungen von PTs allgemein und wurden auch beim studentischen kompetenzorientierten PT festgestellt (Wagener und Jünger 2015), wo der Anteil dieser Option mit dem PTT vergleichbar ist. Mit steigendem Semester schreitet zum einen die Anzahl der Vorlesungen und Vorlesungsinhalte, zum anderen auch die der absolvierten Prüfungen fort und demzufolge befindet sich der Wissenstand in einer stetigen Entwicklung nach oben. Gleichzeitig können im Laufe des Studiums mehr Fächer als gelernt eingestuft werden, sodass die Zahl der „Ich weiß nicht“-Option stetig sinkt, weil die Selbstsicherheit der Studierenden stetig zu steigen scheint.

PTT-Auswertung

Die **Abbildungen 6–10** zeigen, dass das Wissen mit zunehmendem Studienjahr und in der Regel in Abhängigkeit von Vorlesungs- und Prüfungszeitpunkten kontinuierlich ansteigt und das Wissen dort verankert bleibt. Ähnliche Beobachtungen wurden im kompetenzorientierten studentischen PT gemacht (Wagener und Jünger 2015). Einzelne Ausnahmen und Besonderheiten sollen im Folgenden diskutiert werden:

Chemie weist trotz ähnlicher Bedingungen bezüglich Vorlesungen und Prüfung bessere Ergebnisse auf als die anderen Vorphysikums-Fächer (**Abbildung 6**). Dies kann möglicherweise mit noch vorhandenem Wissen bei einem Teil der Studierenden aus den Chemiekursen für die Abiturvorbereitung oder durch die Auflockerung der Unterrichtsinhalte mit Fallbeispielen erklärt werden. Dagegen werden Inhalte beispielsweise aus dem Fach *Botanik* auch in späteren Fächern öfter wieder aufgegriffen, wenn es um Futter- oder Giftpflanzen sowie deren Auswirkungen auf das Tier geht, sodass hier der Testwert sogar weiter steigt. Auch in *Zoologie* (**Abbildung 6**), *Mikro-*

biologie, *Virologie* (**Abbildung 7**), *Propädeutik* und *Radiologie* (**Abbildung 8**) sind jeweils nach der Prüfung weiterhin stetige Anstiege der Testwerte erkennbar. Diese Beobachtungen wurden z.T. auch in der Querschnittevaluation des Medizinischen Curriculums München für das Modul „Konservative Medizin“ gemacht (Schmidmaier et al. 2010). Ein Wissenszuwachs ist demnach nicht immer nur auf ein einzelnes Fach zu beziehen, da Inhalte z.T. auch in mehreren Fächern übergreifend gelehrt werden, sodass schon Vorwissen vor der eigentlichen Vorlesung oder Prüfung vorhanden ist. Aber auch nach einer Prüfung kann Wissen durch fächerübergreifende Inhalte weiter gefestigt werden. Zu dieser Einschätzung kommen auch Schmidmaier et al. (2010). Das Phänomen, dass in *Epidemiologie* schon weit vor der Prüfung im achten Semester eine deutliche Wissenszunahme erkennbar ist (**Abbildung 7**), lässt sich ebenso damit begründen, dass die Inhalte dieser Veranstaltung fächerübergreifend schon früher im Studium aufgegriffen werden.

Vor allem bei den Vorphysikums- und Physikumsfächern (**Abbildungen 6 und 7**), die bereits früh im Studium gelesen und geprüft werden, ist ersichtlich, dass das Wissen, sobald es einmal angeeignet wurde, auch über Jahre bis zum letzten Staatsexamen im elften Semester auf einem relativ konstanten Niveau verankert und abrufbar ist, da die Inhalte im Verlauf des Studiums in später gelehrteten Fächern wieder aufgegriffen werden. Ein besonders gutes Beispiel stellt *Anatomie* dar, wo seit der Prüfung durchschnittlich zu über 60 % richtige Antworten gegeben wurden. In den ersten beiden Blöcken erreicht kein anderes Fach aus dem Vorphysikum oder Physikum ein dauerhaft so hohes Niveau. Auch liegt das Niveau des neunten und elften Semesters mit 2,5 von 4 richtigen Antworten (62,5 %) weit über dem Niveau des PTMs für Anatomie von knapp 30 % (Brunk et al. 2017).

Dagegen bildet das Fach *Chemie* eine Ausnahme, da es zwar kurzzeitig den Leistungen in *Anatomie* ähnelt, im weiteren Studienverlauf die Testwerte aber wieder deutlich absinken, da die Inhalte aus dem Fach *Chemie* im weiteren Verlauf des Studiums weniger aufgegriffen werden.

Obwohl die Vorlesungen für *Pathologie* im vierten Semester starten und auch nach diesem geprüft werden, ist im fünften Semester noch ein geringes Wissensniveau

unter 1 von 4 richtigen Fragen (**Abbildung 8**) zu verzeichnen. Erst nach dem siebten Semester, d. h. nachdem bereits zwei Prüfungen stattgefunden haben, ist ein signifikanter Anstieg des Testwertes und zum neunten Semester ein weiterer signifikanter Anstieg zu verzeichnen (siehe **Anhang 11.3**).

In **Abbildung 8** ist allgemein erkennbar, dass in allen zwölf Fächern des dritten Blockes ein gleichmäßiger Wissensanstieg bis zum neunten bzw. teilweise auch bis zum elften Semester erkennbar ist. Dabei wird in *Chirurgie – Klauentier/Wiederkäuer* im neunten Semester ein Maximum an richtig beantworteten Fragen von 2,60 sowie in *Innere Medizin – Pferd* im elften Semester sogar von 2,76 erreicht.

Im Bereich *Innere Medizin* stellt sich die Rangliste der drei Tiergruppen genau gegensätzlich zum Bereich *Chirurgie* dar. Die Tiergruppe *Pferd* erreicht hier sogar durchschnittlich 2,76 richtige Antworten – welches das höchste durchschnittliche Wissensniveau nicht nur des dritten Blockes, sondern zusammen mit *Anatomie* das höchste Niveau des gesamten PTT ist. Diese Erkenntnisse verdeutlichen, dass insbesondere Fächer, die im Studium stetig wiederholt und aufgegriffen werden, nachhaltig und auf einem hohen Level bei den Studierenden verankert werden.

Auch in *Tierhaltung* und *Veterinärhygiene* kann die Beobachtung gemacht werden, dass nach den Prüfungen noch ein weiterer Anstieg des Wissens erfolgt. Interessant ist, dass die beiden Fächer an der TiHo zwar als gemeinsame Prüfung abgelegt werden, in *Tierhaltung* jedoch deutlich mehr Antworten richtig beantwortet werden (**Abbildung 9**) und somit bis zu 25 % höhere Testwerte erreicht werden.

Lediglich in *Genetik* liegt das Maximum der durchschnittlich richtig beantworteten Fragen schon im fünften Semester bei 2,64 und sinkt anschließend bis zum elften Semester wieder etwas ab. Diese Beobachtung kann damit erklärt werden, dass *Genetik* an der TiHo ein Physikumsfach ist und schon nach dem vierten Semester abgeprüft wurde, sodass anschließend nur noch wenig Wissensvermittlung stattfindet.

Obwohl die beiden Fächer des fünften Blockes als gemeinsame Veranstaltungen abgehalten werden, weist *Lebensmittelkontrolle* durchgehend deutlich höhere Testwerte auf als *Lebensmittelhygiene*, was sich auch in der Anzahl der

durchschnittlich richtig beantworteten Fragen (**Abbildung 10**) nachvollziehen lässt. Durch die Vermischung beider Fächer im Curriculum der TiHo ist hier jedoch eine tiefergehende Analyse schwierig.

Insgesamt ist bei 30 Fächern ein signifikanter Testwert-Anstieg zwischen den vorklinischen Semestern und dem klinischen Abschnitt erkennbar (**Tabelle 2**). Nur für die vier Fächer *Physik*, *Biochemie*, *Histologie* und *Embryologie* sowie *Physiologie* besteht kein signifikanter Wissenszuwachs zwischen Vorklinik und Klinik.

Innerhalb der Vorklinik konnten mittels Bonferroni (Dunn) t-Test ebenfalls für 21 der 34 Fächer signifikante Wissensanstiege gemessen werden (*Biomathematik*, *Chemie*, *Botanik*, *Physik*, *Anatomie*, *Biochemie*, *Epidemiologie*, *Histologie/Embryologie*, *Immunologie*, *Mikrobiologie*, *Virologie*, *Chirurgie – Pferd*, *Klinische Medizin – Kleintier/Heimtier*, *Klinische Medizin – Pferd*, *Propädeutik*, *Genetik*, *Tierernährung*, *Tierhaltung*, *Veterinärhygiene*, *Lebensmittelkontrolle* und *Lebensmittelhygiene*, siehe **Anhang 11.3**). An der Peninsula Medical School wurde im Rahmen des PT der größte Wissenszuwachs innerhalb der ersten drei Studienjahre festgestellt (Coombes et al. 2010). Dagegen konnten in der „nicht reformierten Vorklinik des Regelstudiengangs“ (Osterberg et al. 2006) im PTM über die ersten zwei Studienjahre keine signifikanten Anstiege des Wissensniveaus dargestellt werden, sodass deshalb der PTM nur noch für klinische Semester verpflichtend ist (Osterberg et al. 2006).

Eine interessante Beobachtung ist, dass neben dem Anstieg des Testwertes (**Abbildungen 3 und 4**) und einem kontinuierlichen Abfall der „Ich weiß nicht“-Option (**Abbildung 5**) der Anteil der falsch beantworteten Fragen ebenfalls mit zunehmendem Semester ansteigt. Dieser Trend ist in 32 von 34 Fächern deutlich zu erkennen (**Abbildungen 6–10**). Lediglich in *Physik* und *Tierhaltung* bleibt der Anteil falscher Antworten pro Fach auf einem nahezu konstanten Niveau. Die Beobachtung, dass auch der Anteil falscher Antworten steigt, konnte auch beim studentischen kompetenzorientierten PT gemacht werden (Wagener und Jünger 2015). Dort wurde auch beschrieben, dass aber der Anteil falscher Antworten gemessen an den beantworteten Fragen, d.h. Falsch/(Richtig+Falsch), sinkt. Mit wenigen Ausnahmen kann diese Beobachtung auch im PTT nachgewiesen werden. Vor allem die Fächer

des ersten Blockes weisen z.T. ein gleichbleibendes Niveau von $F/(R+F)$ auf (*Biomathematik*, *Botanik* und *Zoologie*, aber auch *Biochemie* und *Histologie/Embryologie* aus Block 2 sowie *Innere Medizin – Pferd* aus Block 3), in *Chemie* steigt $F/(R+F)$ sogar etwas an.

Vergleich Wissens-/Anwendungsfragen

Brunk et al. (2017) haben für das Fach Anatomie herausgefunden, dass Anwendungsfragen im PTT von den Studierenden generell schwieriger zu lösen waren als die Wissensfragen. Dies kann für den PTT z.T. ebenfalls festgestellt werden. Insgesamt weisen 20 von den 34 (59 %) Fächern mehr richtig beantwortete Wissensfragen als Anwendungsfragen auf (**Abbildungen 6–10**). Dies gilt insbesondere für die Blöcke 4 (in allen fünf Fächern mehr richtige Wissensfragen) und 3 (*Chirurgie – Klauentiere/Wiederkäuer*, *Geburtshilfe* und *Innere Medizin – Kleintier/Heimtier* mit gleichem Anteil richtiger Wissens- und Anwendungsfragen und *Innere Medizin – Klauentier/Wiederkäuer* mit mehr richtigen Anwendungsfragen). Im fünften Block kann für *Lebensmittelkontrolle* ein gleicher Anteil richtiger Wissens- und Anwendungsfragen festgestellt werden. Im zweiten Block weist *Histologie/Embryologie* gleiche Anteile an Wissens- und Anwendungsfragen auf und in den vier Fächern *Immunologie*, *Mikrobiologie*, *Parasitologie* und *Physiologie* wurden häufiger die Anwendungsfragen richtig beantwortet. Hier wurden somit in fünf von zehn Fächern die Wissensfragen besser gelöst. Im ersten Block dagegen kann nur in einem Fach – *Chemie* – die Beobachtung von Brunk et al. (2017) unterstützt werden, wobei die Differenz in Wissens- und Anwendungsfragen im PTT weniger ausgeprägt ist. Damit zeigt sich, dass Patienten-/ Patientinnen- und Studierenden-zentrierte Lehre positiver zu sehen ist und ihr mehr Beachtung geschenkt werden sollte.

Prüfungsqualität

Die Messzuverlässigkeit der Prüfung wird durch die interne Konsistenz (Cronbachs α) beschrieben. Der Cronbachs α liegt für alle PTT zwischen 0,9451 (PTT 2016) und 0,9617 (PTT 2018) und ist damit als sehr gute interne Konsistenz zu interpretieren (**Tabelle 2**). Als Grenzwert wird 0,8 definiert, optimal sind Werte $\geq 0,9$ (Krebs 2019).

Der Referenzbereich für den Schwierigkeitsindex liegt zwischen 20 % bzw. 40 % und 80 % (Krebs 2019, Möltner et al. 2006). Eine Untergrenze des Schwierigkeitsindex von 40 % wird von Möltner et al. (2006) empfohlen. Krebs (2019) definiert einen Schwierigkeitsindex von unter 20 % als zu schwer, zwischen 20 % und 40 % als schwer. Fragen mit einem Schwierigkeitsindex über 80% sind zu leicht (Krebs 2019, Möltner et al., 2006). Dies kann auch auf die Gesamtschwierigkeit übertragen werden, sodass mit einer Gesamtschwierigkeit von 31,26 % - 37,76 % das Schwierigkeitsniveau der PTT bisher als zu hoch eingestuft werden muss. Ursachen für eine zu hoch erscheinende Gesamtschwierigkeit könnten sein, dass insgesamt mehr Studierende aus jüngeren Semestern teilnehmen als bei anderen PTs oder mehr falsch beantwortet wird.

Schlussfolgerung

Mit dieser Studie wurde erstmalig eine Analyse eines deutschsprachigen PTs in der Veterinärmedizin an einer Bildungsstätte durchgeführt. Die Ergebnisse dienen ausschließlich der Curriculumsevaluation an der TiHo, da ein standortübergreifender Vergleich der Testergebnisse im Rahmen des gemeinsamen Projektes nicht angestrebt wurde.

Mit den Ergebnissen dieser Analyse der PTT-Ergebnisse an der TiHo aus den Jahren 2013–2019 konnte gezeigt werden, dass der PT ein geeignetes Instrument darstellt, um den Wissenszuwachs von Studierenden im Laufe ihres Studiums longitudinal zu messen.

Als wesentliches Ergebnis ist festzuhalten, dass der PTT einen kontinuierlichen Wissensfortschritt, auch innerhalb aller EAEVE-Blöcke, über alle Studienjahre hinweg anzeigt und sich diese Erwartung somit erfüllt hat.

Ein weiteres positives Ergebnis ist, dass das Wissen bei den Studierenden langfristig verankert ist und im Verlauf des Studiums mit größerem Abstand zu einer zurückliegenden Prüfung weiterhin konstant vorhanden bleibt. Dies ist insbesondere an den

Ergebnissen von Fächern ersichtlich, die immer wieder in späteren Fächern aufgegriffen werden und nicht nur Grundwissen vermitteln, das nicht weiter vertieft wird.

Zusammenfassend bedeutet das, dass im ersten Block das Wissensniveau schon im fünften Semester erreicht und auch nahezu konstant gehalten wird. Dies zeigt, dass die Inhalte v. a. der fünf Fächer *Biomathematik*, *Chemie*, *Botanik*, *Physik* und *Zoologie* nicht nur früh gelesen, geprüft und von den Studierenden verinnerlicht wurden, sondern, dass dies auch nachhaltig geschehen ist. Zwar gibt es Blöcke mit höheren maximalen Testwerten, diese können jedoch kaum so lange gehalten werden.

Erwartungsgemäß nimmt der Anteil richtiger Fragen mit dem Fortschritt im Studium kontinuierlich zu, der Anteil der „Ich weiß nicht“-Antworten nimmt ab. Zu beobachten ist, dass auch die falschen Antworten im Verlauf des Studiums zunehmen. Dieses Phänomen wird auch bei Wagener und Jünger (2015) beschrieben. Vermutlich werden die Studierenden im Laufe ihres Studiums selbstsicherer und lassen sich eher dazu verleiten, eine Frage zu beantworten, auch wenn sie sich nicht 100-prozentig sicher sind. Dieser Umstand hat Auswirkungen auf den Gesamtestwert (R-F) eines Studierenden und könnte den im Vergleich zum PTP, PTM und kompetenzorientierten studentischen PT relativ geringen mittleren Gesamtestwert des elften Semesters erklären.

Da sich Studierende für PTs generell nicht vorbereiten und das spontan verfügbare Wissen geprüft werden soll, resultieren daraus Gesamtestwerte, die im Vergleich zu summativen Prüfungen eher niedrig ausfallen. Umso wichtiger ist es, dass diese Ergebnisse widerspiegeln, was im Langzeitgedächtnis bleibt und ad hoc im Berufsalltag abgerufen werden kann. Diese Testergebnisse sind darüber hinaus abhängig vom Schwierigkeitsniveau der Fragen und damit des gesamten PTs.

Erstrebenswert ist für die Durchführung des PTT ein konstantes Schwierigkeitsniveau, um die Vergleichbarkeit der Testergebnisse über die Jahre zu gewährleisten. Dafür wurden im Jahr 2017 gemeinsam Ankerfragen definiert, mit denen der Prozess unterstützt werden soll. Auch wenn Schwankungen aufgrund unterschiedlicher Schwierigkeiten festgestellt werden, so ist der PTT vorrangig ein Feedbackinstrument für die Studierenden. Sie erhalten nach der Teilnahme Detailauswertungen ihrer Testergeb-

nisse, um eine Einschätzung ihrer Stärken und Schwächen sowie einen Vergleich zum eigenen Semester zu erhalten.

Die Ergebnisse dieser Studie werden für die Curriculumsevaluation und -entwicklung herangezogen. Der PTT wird aktuell und auch in Zukunft an der TiHo fortgeführt. Im aktuellen Durchgang PTT 2020 haben 723 Studierende teilgenommen. Ziel ist es, die Zahl der teilnehmenden Studierenden kontinuierlich zu erhöhen. Dies soll insbesondere dadurch gelingen, dass das erste Semester weiterhin gezielt informiert und das neunte und elfte Semester motiviert werden, teilzunehmen. Darüber hinaus sollte gemeinsam mit den anderen Standorten, die den PTT anbieten, diskutiert werden, ob der Blueprint um weitere Fächer, wie zum Beispiel Ethik und Kommunikation, ergänzt werden sollte, die im aktuellen Manual of Standard Operating Procedure (EAEVE 2019) aufgeführt sind.

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass mit einem durchschnittlichen Gesamttestniveau von etwa 25 % des maximal möglichen Testwerts von 136 Punkten und einer Gesamtschwierigkeit von 31,26 % - 37,76 % das Schwierigkeitsniveau insgesamt zu hoch ist, da die Autorenschaft sich zu sehr an dem Niveau summativer Prüfungen orientiert.

Danksagung

Der größte Dank geht an die Fragenautoren und Fragenautorinnen aller Bildungsstätten – Fachbereich Veterinärmedizin der FU Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin der JLU Gießen, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Tierärztliche Fakultät der LMU München, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Universität Wien, Vetsuisse Fakultät Universität Bern und Zürich – für das Schreiben der exzellenten Fragen sowie den inhaltlichen Fragenreview. Weiterhin bedanken wir uns bei den Studierenden der TiHo, welche mit einer regen Teilnahme die umfangreichen Datensätze generiert und diese Studie ermöglicht haben.

Angaben zur guten wissenschaftlichen Praxis

Ethische Anerkennung/Ethical approval

Die Autoren versichern, während des Entstehens der vorliegenden Arbeit, die allgemeingültigen Regeln guter wissenschaftlicher Praxis befolgt zu haben.

Interessenkonflikt/Conflict of interest

Die Autoren versichern, dass keine geschützten, beruflichen oder anderweitigen persönlichen Interessen an einem Produkt oder einer Firma bestehen, welche die in dieser Veröffentlichung genannten Inhalte oder Meinungen beeinflussen können.

Finanzierung/Funding

Nicht zutreffend.

Autorenbeitrag/Authors' contribution

LH und ES konzipierten und gestalteten die Studie. LH sammelte die Daten, analysierte und interpretierte diese mit FF, was von ES überwacht wurde. Das Manuskript wurde von LH mit kritischem Input und bemerkenswerten Überarbeitungen von ES und AT verfasst. Alle Autoren überprüften und genehmigten die endgültige Version.

Literatur

Ali K, Cockerill J, Zahra D, Tredwin C, Ferguson C (2018): Impact of Progress Testing on the Learning Experiences of Students in Medicine, Dentistry and Dental Therapy. BMC Med Educ 18: 253.

Anderson LW, Krathwohl DR, Bloom BS (2001): A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman, New York.

Arnold L, Willoughby TL (1990): The Quarterly Profile Examination. Acad Med 65: 515–516.

Blake JM, Norman GR, Keane DR, Mueller B, Cunningham J, Didyk N (1996): Introducing Progress Testing in McMaster University's Problem-based Medical Curriculum: Psychometric Properties and Effect on Learning. Acad Med 71: 1002–1007.

- Brauns K (2007):** Identifikation von Musterkreuzern beim Progress Test Medizin. Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, Diss.
- Brunk I, Schaubert S, Georg W (2017):** Do They Know too Little? An Inter-Institutional Study on the Anatomical Knowledge of Upper-Year Medical Students Based on Multiple Choice Questions of a Progress Test. *Ann Anat* 209: 93–100.
- Coombes L, Ricketts C, Freeman A, Stratford J (2010):** Beyond Assessment: Feedback for Individuals and Institutions Based on the Progress Test. *Med Teach* 32: 486–490.
- European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) (2012):** European System of Evaluation of Veterinary Training (ESEVT)- Manual of Standard Operating Procedure. <https://www.eaeve.org/esevt/sop.html> (Zugriff 15.01.2021).
- European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) (2019):** European System of Evaluation of Veterinary Training (ESEVT)- Manual of Standard Operating Procedure. https://www.eaeve.org/fileadmin/downloads/SOP/ESEVT_SOP_2019_adopted_by_the_32nd_GA_in_Zagreb_on_30_May_2019_Updated_Annexes_16a___16b.pdf (Zugriff 05.06.2019).
- Favier RP, Van der Vleuten C, Ramaekers S (2017):** Applicability of Progress Testing in Veterinary Medical Education. *J Vet Med Educ* 44: 351–357.
- Freeman A, Van der Vleuten C, Nouns Z, Ricketts C (2010):** Progress Testing Internationally. *Med Teach* 32: 451–455.
- Hanß FJ (2015):** Der Leistungscheck - Entwicklung und Einführung eines fachspezifischen Progresstests für Zahnmediziner im Fach Anatomie. Open Access Repositorium der Universität Ulm, Universität Ulm- Institut für Anatomie und Zellbiologie, Diss.
- Herrmann L, Beitz-Radzio C, Bernigau D, Birk S, Ehlers JP, Pfeiffer-Morhenn B, Preusche I, Tipold A, Schaper E (2020):** Status Quo of Progress Testing in Veterinary Medical Education and Lessons Learned. *Front Vet Sci* 7: DOI 10.3389/fvets.2020.00559
- Krebs R (2019):** Prüfen mit Multiple Choice - Kompetent planen, entwickeln, durchführen und auswerten. Hogrefe AG, Bern.
- McHarg J, Bradley P, Chamberlain S, Ricketts C, Searle J, McLachlan JC (2005):** Assessment of Progress Tests. *The Metric of Medical Education* 39: 221–227.
- Möltner A, Schellberg D, Jünger J (2006):** Grundlegende quantitative Analysen medizinischer Prüfungen. *GMS Z Med Ausbild* 23: 2006–2023.
- Möltner A, Wagener S, Burkert M (2020):** Measuring Competency-Relevant Knowledge in the Competency-Oriented Student Progress Test. *GMS J Med Educ* 37: Doc6.

Nouns Z, Georg W (2010): Progress Testing in German Speaking Countries. Med Teach 32: 467–470.

Osterberg K, Kölbel S, Brauns K (2006): Der Progress Test Medizin - Erfahrungen an der Charité Berlin. GMS Z Med Ausbild 23: Doc46

Ravesloot C, Schaaf MF, Muijtjens A, Haaring C, Kruitwagen CLJJ, Beek FJA, Bakker J, Van Schaik JPJ, ten Cate O (2015): The Don't Know Option in Progress Testing. Adv Health Sci Educ Theory Pract 20: 1325–1338.

Schmidmaier R, Holzer M, Angstwurm M, Nouns Z, Reincke M, Fischer M (2010): Using the Progress Test Medizin (PTM) for Evaluation of the Medical Curriculum Munich (MeCuM). GMS Z Med Ausbild 27: Doc70.

Schuwirth LWT, Van der Vleuten C (2012): The Use of Progress Testing. Perspect Med Educ 1: 24–30.

Siegling-Vlitakis C (2014): PTT: Progress Test Tiermedizin - ein individuelles Feedback-Werkzeug für Studierende. Deutsches Tierärzteblatt 8: 1076–1082.

TAppV (2019): Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten vom 27. Juli 2006 (BGBl. I S. 1827), die zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 15. August 2019 (BGBl. I S. 1307) geändert worden ist.

<https://www.gesetze-im-internet.de/tappv/BJNR182700006.html> (Zugriff 28.02.2021).

Tio RA, Schutte B, Meiboom AA, Greidanus J, Dubois EA, Bremers AJA, Dutch Working Group of the Interuniversity Progress Test of M (2016): The Progress Test of Medicine: the Dutch Experience. Perspect Med Educ 5: 51–55.

Wagener S, Jünger J (2015): Entwicklung eines formativen kompetenzorientierten Progresstests mit MC-Fragen von Studierenden : Ergebnisse einer multifakultären Pilotstudie. GMS Z Med Ausbild 32: Doc46.

Zupanic M, Ehlers JP, Ostermann T, Hofmann M (2016): Progress Test Psychologie (PTP) und Wissensentwicklung im Studienverlauf. In: M. Krämer, S. Preiser, K. Brusdeylins (Hrsg), Psychologiedidaktik und Evaluation XI. Shaker, Aachen, 315–322.

Zupanic M, Troche S, Ehlers JP (2019): Absolvierendenniveau im formativen Progress Test Psychologie: Anspruch oder Wirklichkeit? In: M. Krämer, S. Preiser, K. Brusdeylins (Hrsg), Psychologiedidaktik und Evaluation XI. Shaker, Aachen, 359–367.

6. Weitere Ergebnisse

6.1 Weiterführende Auswertung von PTT-Ergebnissen

Neben den in der ersten Publikation in „Frontiers in Veterinary Science“ veröffentlichten und den im Manuskript „Ergebnisse des Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover“ inkludierten Ergebnissen konnten weitere für die TiHo spezifische Erkenntnisse gewonnen werden. Dazu wurden die Verteilungen der Testwerte für jeden PTT nach Semestern aufgeschlüsselt (**Abbildungen 3 bis 9**). Des Weiteren werden die durchschnittlichen Testwerte (**Abbildung 10**), die Anzahl der richtigen (**Abbildung 11**) und falschen Antworten (**Abbildung 12**) sowie die Verwendung der „Ich weiß nicht“-Option (**Abbildung 13**) dargestellt.

Für die **Abbildungen 3 bis 13** wurden die PTT-Testergebnisse an der TiHo aus den Jahren 2013 bis 2019 herangezogen. Es wurden insgesamt 2975 Datensätze von PTT-Testergebnissen von 1474 Studierenden, die z.T. mehrfach teilgenommen haben, ausgewertet. Bei den Datensätzen aus dem Jahr 2015 kam es durch einen Datenbankfehler zu inkonsistenten Zuständen. Die detaillierten Ergebnisse des PTT des Jahres 2015 konnten daher für die Erstellung und Analyse der **Abbildungen 14 bis 28** nicht berücksichtigt werden. Insgesamt wurden sechs PTTs von 1407 Studierenden und somit 2606 Datensätze mit jeweils 136 Fragen ausführlich ausgewertet.

Weitere Ergebnisse

Abbildung 3:

Darstellung des Testwertes (Richtig-Falsch) des Progress Test Tiermedizin 2013 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern als Pox-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=111, maximal möglicher Testwert = 136

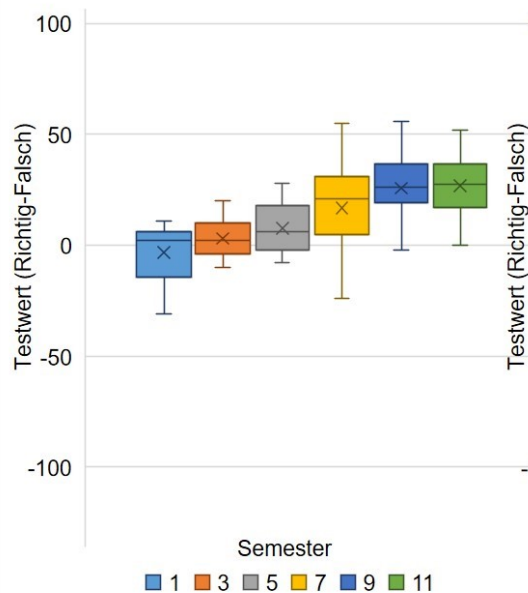


Abbildung 4:

Darstellung des Testwertes (Richtig-Falsch) des Progress Test Tiermedizin 2014 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern als Pox-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=269, maximal möglicher Testwert = 136

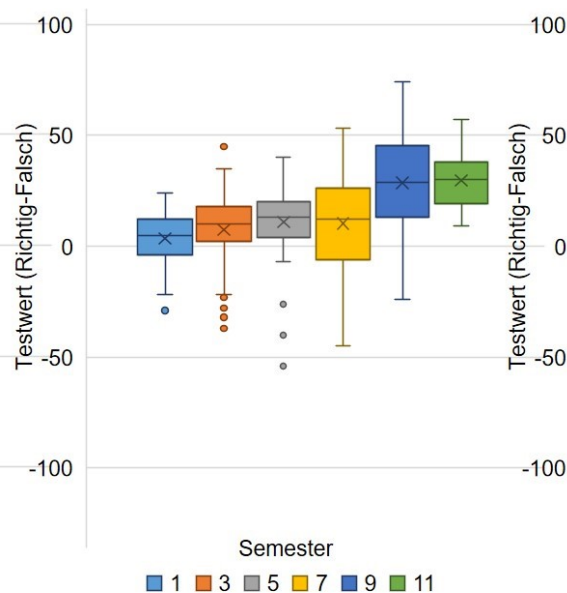


Abbildung 5:

Darstellung des Testwertes (Richtig-Falsch) des Progress Test Tiermedizin 2015 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern als Pox-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=369, maximal möglicher Testwert = 136

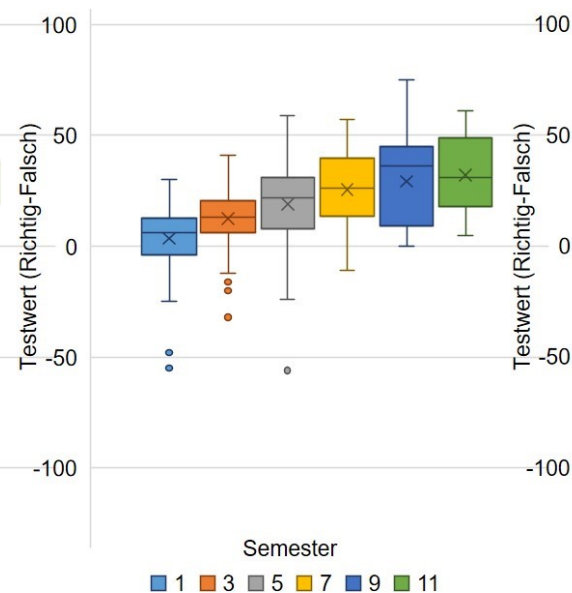


Abbildung 6:

Darstellung des Testwertes (Richtig-Falsch) des Progress Test Tiermedizin 2016 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern als Pox-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=396, maximal möglicher Testwert = 136

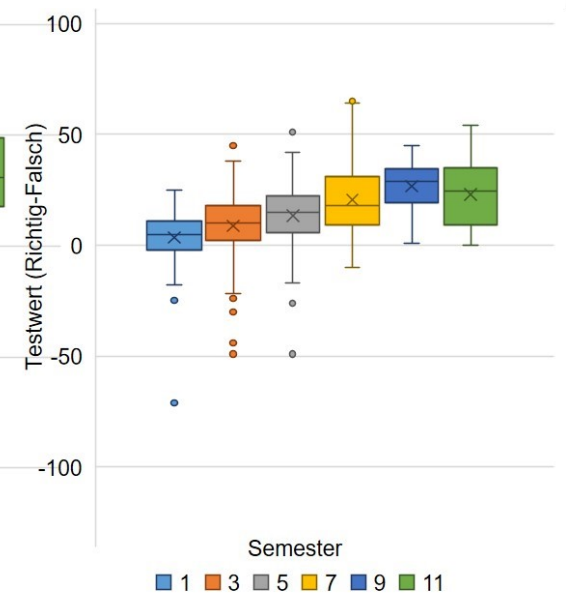


Abbildung 7:

Darstellung des Testwertes (Richtig-Falsch) des Progress Test Tiermedizin 2017 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern als Pox-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=498, maximal möglicher Testwert = 136

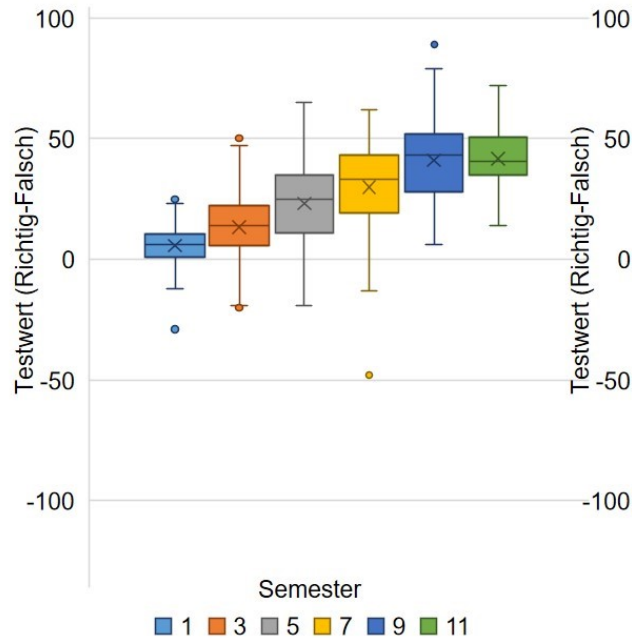


Abbildung 8:

Darstellung des Testwertes (Richtig-Falsch) des Progress Test Tiermedizin 2018 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern als Pox-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=671, maximal möglicher Testwert = 136

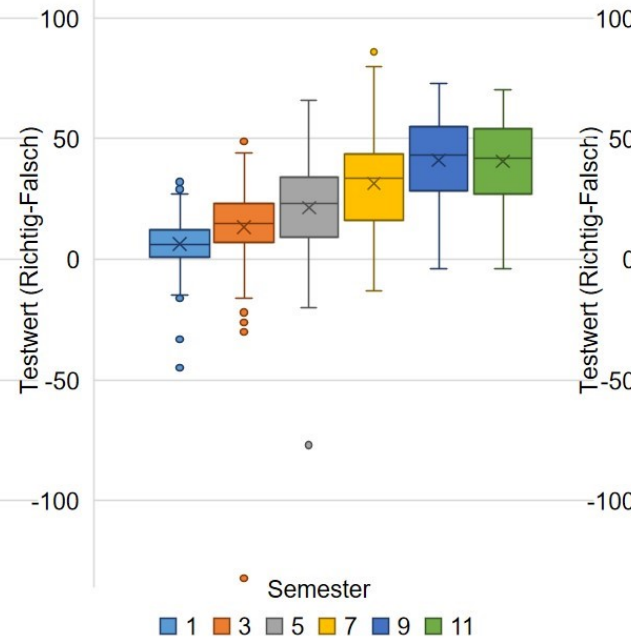


Abbildung 9:

Darstellung des Testwertes (Richtig-Falsch) des Progress Test Tiermedizin 2019 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern als Pox-Plot nach Tukey, x = Mittelwert, N=661, maximal möglicher Testwert = 136

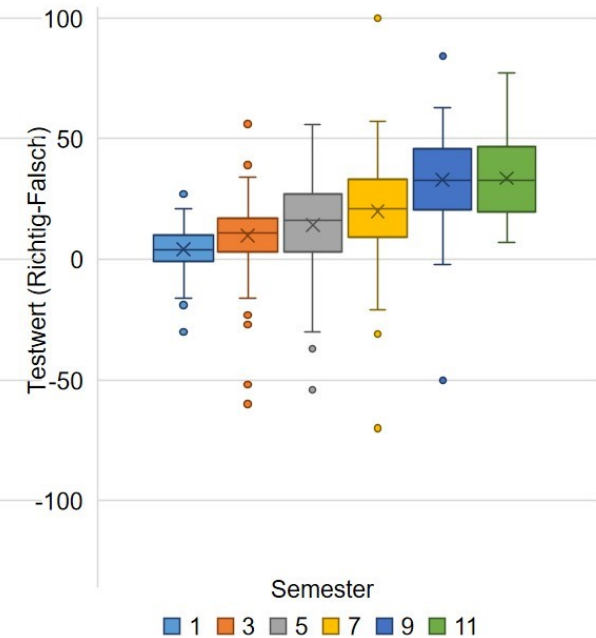
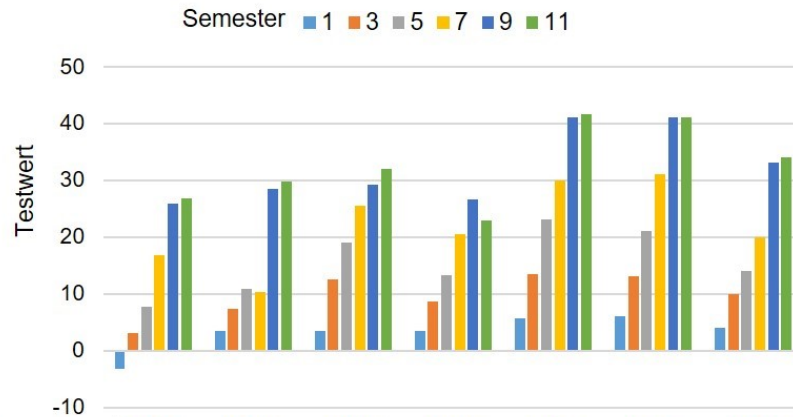


Abbildung 10:

Darstellung des durchschnittlichen Testwertes (Richtig-Falsch) der Progress Tests Tiermedizin 2013-2019 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern, N=2975, maximal möglicher Testwert = 136



Semester	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	-3	3	3	3	6	6	4
3	3	7	12	9	13	13	10
5	8	11	19	13	23	21	14
7	17	10	25	20	30	31	20
9	26	28	29	27	41	41	33
11	27	30	32	23	42	41	34

Abbildung 11:

Darstellung der Anzahl der durchschnittlich richtig beantworteten Fragen in den Progress Tests Tiermedizin 2013-2019 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern, N=2975, maximal mögliche richtige Antworten = 136

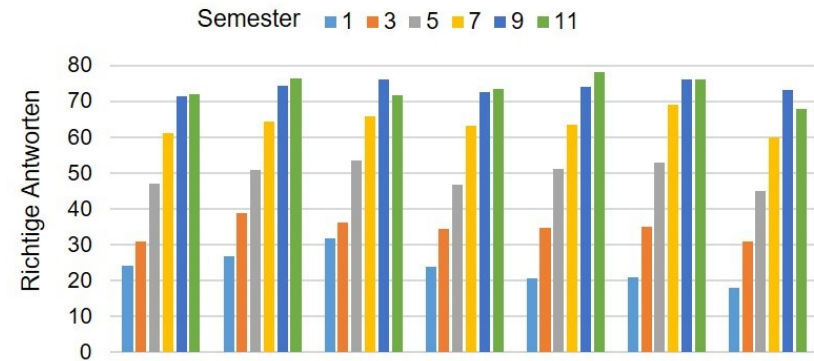


Abbildung 12:

Darstellung der Anzahl der durchschnittlich falsch beantworteten Fragen in den Progress Tests Tiermedizin 2013-2019 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern, N=2975, maximal mögliche falsche Antworten = 136

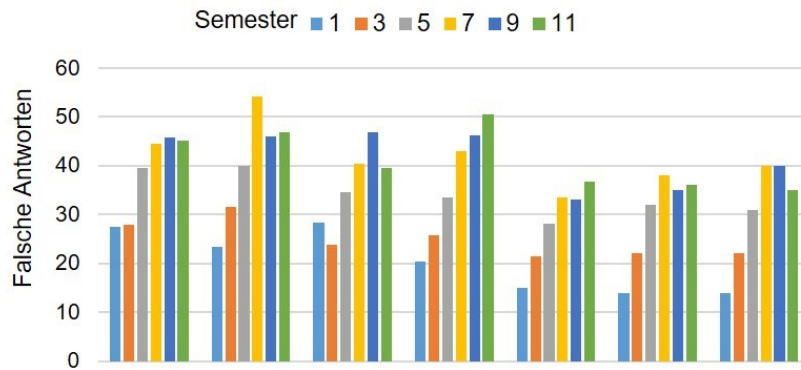
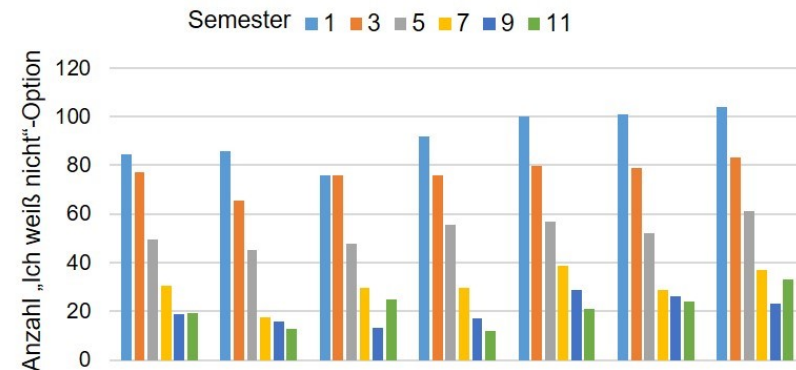


Abbildung 13:

Darstellung der Anzahl der durchschnittlich gegebenen „Ich weiß nicht“-Option in den Progress Tests Tiermedizin 2013-2019 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern, N=2975, maximal mögliche Anzahl von „Ich weiß nicht“-Optionen = 136



Semester	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Semester	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	27	23	28	20	15	14	14	1	85	86	76	92	100	101	104
3	28	32	24	26	21	22	22	3	77	65	76	76	80	79	83
5	39	40	35	34	28	32	31	5	49	45	48	56	57	52	61
7	44	54	40	43	34	38	40	7	30	17	30	30	39	29	37
9	46	46	47	46	33	35	40	9	19	16	13	17	29	26	23
11	45	47	40	51	37	36	35	11	19	13	25	12	21	24	33

Zusätzlich wurden zu den durchschnittlich ermittelten richtigen, falschen und „Ich weiß nicht“-Optionen im zweiten Manuskript die durchschnittlichen Testwerte (R-F) aller PTTs von 2013 bis 2019 (außer 2015) nach Semestern und Fächern (**Abbildungen 14 bis 18**) dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber orientiert sich die nachfolgende Ergebnisdarstellung am Blueprint (wie im Manuskript definiert) und erfolgt pro Block in alphabetischer Reihenfolge.

Zu den oberen 5% aller Durchschnittstestwerte von 2013 bis 2019 (außer 2015) gehören die Fächer *Tierhaltung* (Testwert von 48% im elften Semester, 40% im siebten Semester) und *Anatomie* (46% im fünften Semester), dicht gefolgt von *Genetik* (46% im fünften Semester, 42% im siebten Semester, 37% im neunten Semester). Weiter gehören die Fächer *Chemie* (45% im dritten Semester), *Innere Medizin - Pferd* (44% im elften Semester, 42% im neunten Semester) und *Lebensmittelkontrolle* (39% im neunten Semester) zu den 5% besten Fächern.

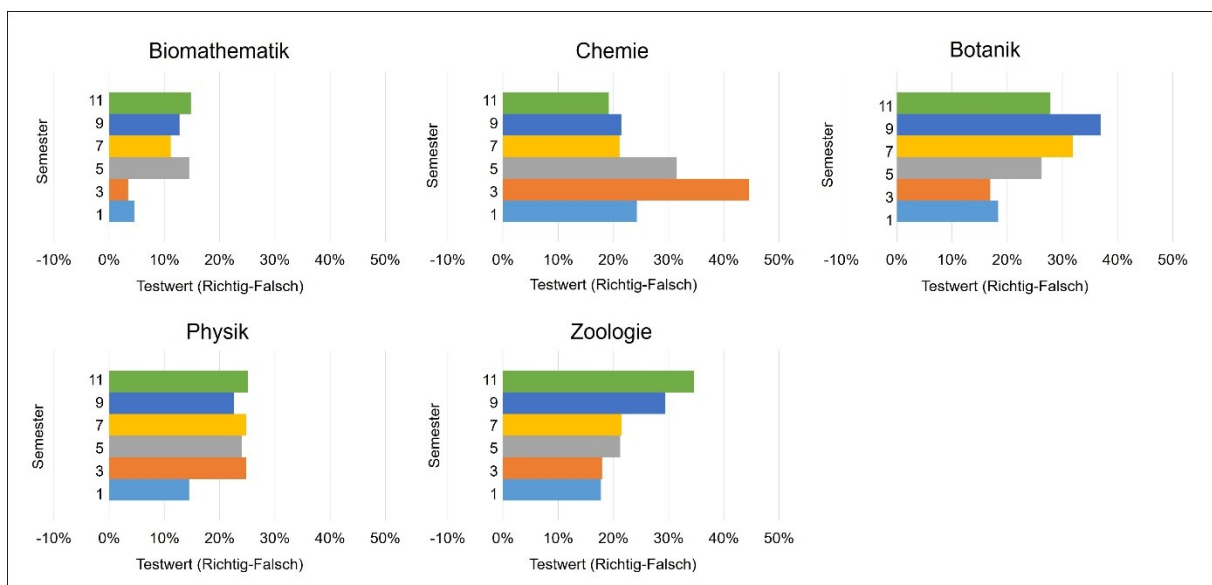


Abbildung 14: Durchschnittlicher Testwert (Richtig-Falsch) der Fächer des ersten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern (in %), N = 2606, 100% = 4 Fragen

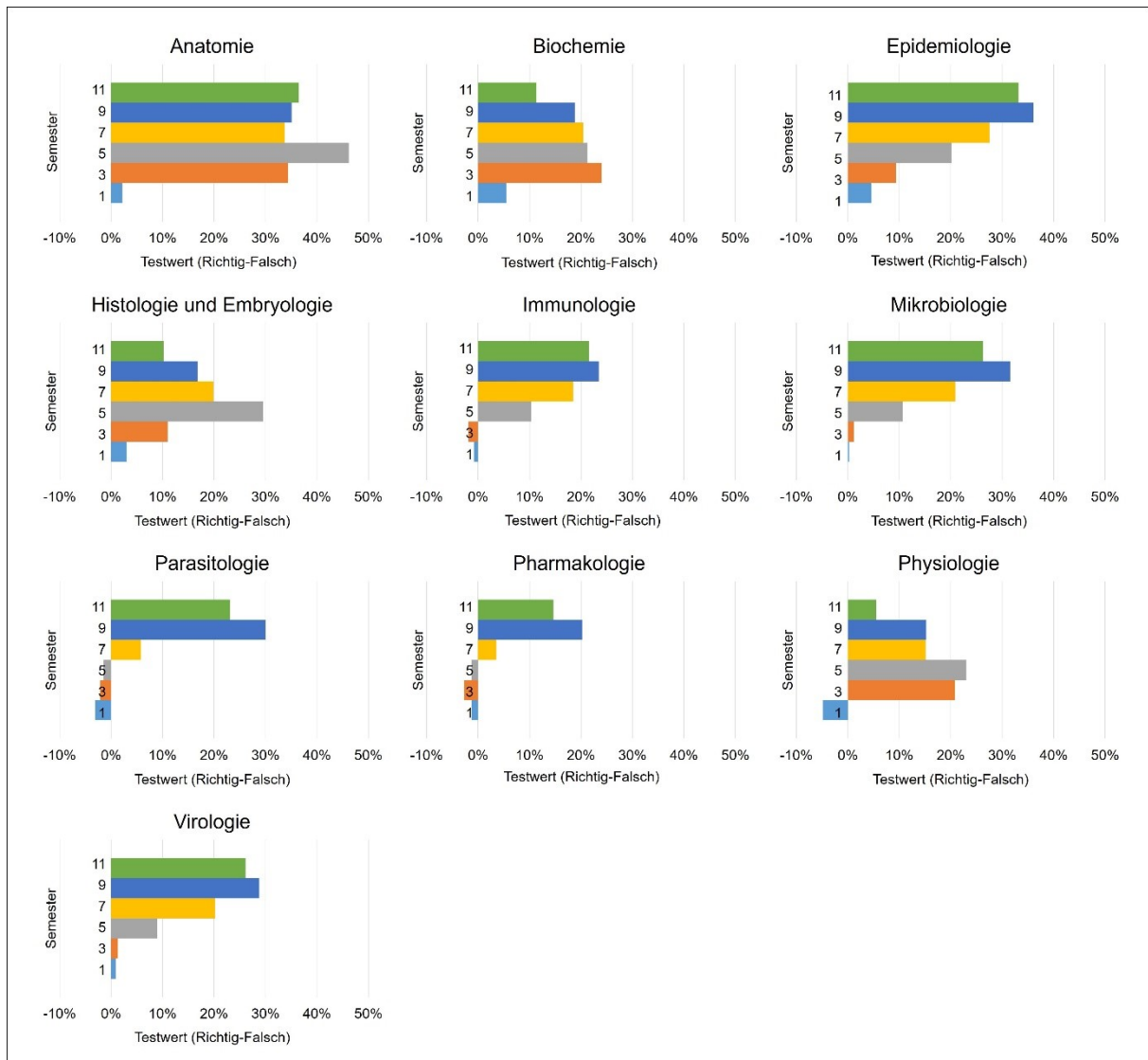


Abbildung 15: Durchschnittlicher Testwert (Richtig-Falsch) der Fächer des zweiten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern (in %), N = 2606, 100% = 4 Fragen

Die unteren 5% aller Durchschnittstestwerte stellen die Fächer *Tierernährung* (-7% im dritten Semester, -6% im ersten Semester), *Veterinärmedizinische Gesetzgebung* (-6% im ersten Semester, -4% im siebten Semester) sowie *Pathologie* (-6% im dritten Semester) dar. Weiter bilden *Chirurgie - Pferd* (-5% im ersten sowie dritten Semester), *Innere Medizin Klauentier/Wiederkäuer* (-5% im dritten Semester, -4% im fünften Semester) und *Physiologie* (-5% im ersten Semester) die unteren 5% aller Testwerte.

Die Testwerte für die Fächer des dritten EAEVE-Blockes (**Abbildung 16**) umfassen alle Fächer, die direkt mit der klinischen Wissenschaft in Zusammenhang stehen.

Die Fächer *Chirurgie/Anästhesie* und *Klinische Medizin* werden im PTT jeweils nach den drei Tiergruppen *Klauentier/Wiederkäuer*, *Kleintier/Heimtier* sowie *Pferd* aufgliedert. Weitere Tierarten, wie z. B. Reptilien/Amphibien, Geflügel, Fische oder Bienen werden in der Kategorie *Klinische Medizin/Chirurgie/Anästhesie sonstige Tierarten* zusammengefasst.

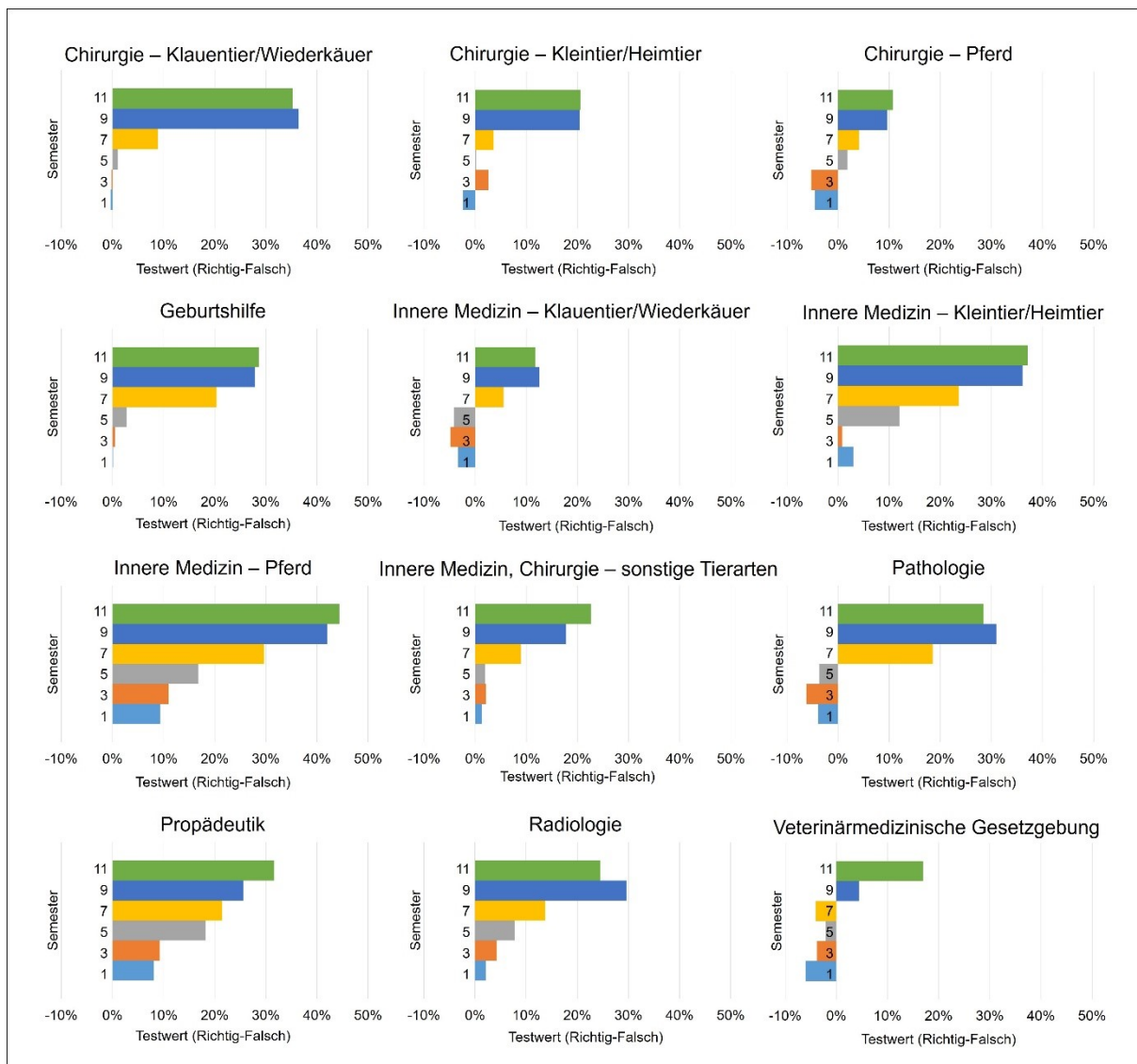


Abbildung 16: Durchschnittlicher Testwert (Richtig-Falsch) der Fächer des dritten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern (in %), N = 2606, 100% = 4 Fragen

Weitere Ergebnisse

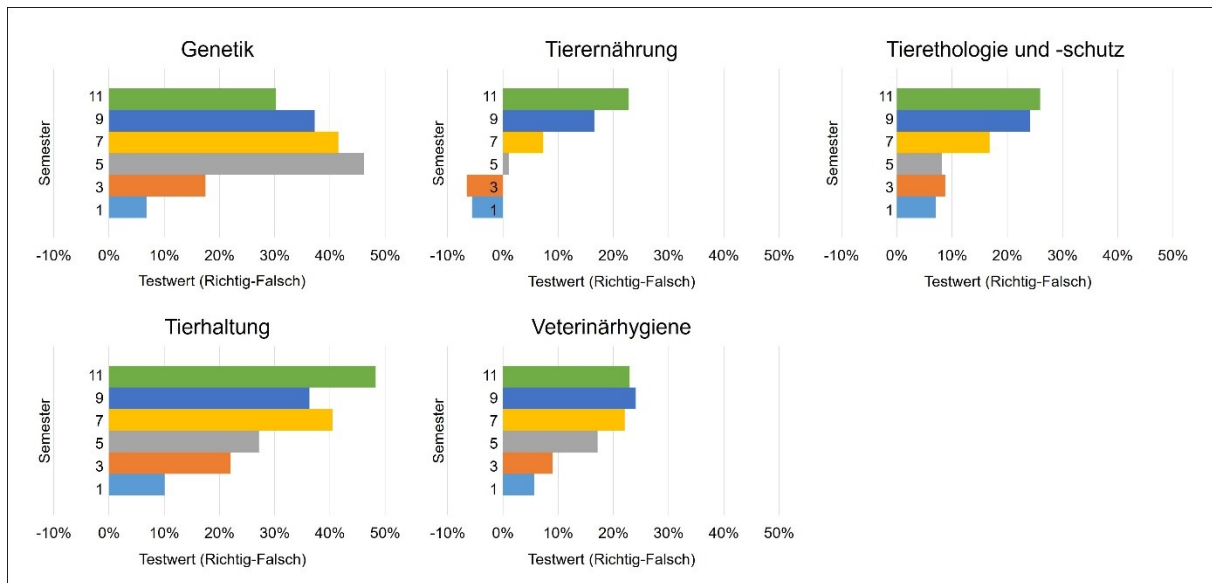


Abbildung 17: Durchschnittlicher Testwert (Richtig-Falsch) der Fächer des vierten EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern (in %), N = 2606, 100% = 4 Fragen

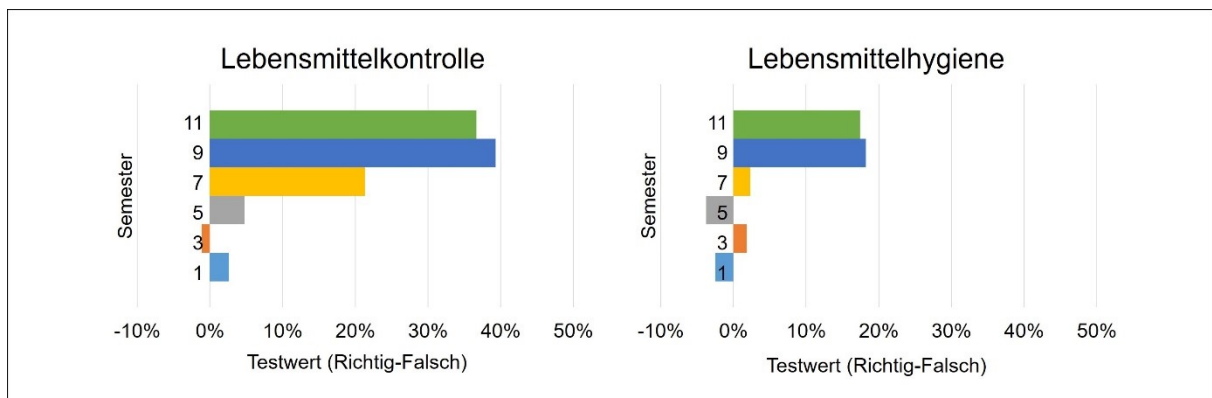


Abbildung 18: Durchschnittlicher Testwert (Richtig-Falsch) der Fächer des fünften EAEVE-Blockes (European Association of Establishments for Veterinary Education-Blockes) aller Progress Tests Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern (in %), N = 2606, 100% = 4 Fragen

Der fünfte EAEVE-Block „Lebensmittelhygiene“ besteht lediglich aus den zwei Fächern *Lebensmittelhygiene* und *Lebensmittelkontrolle*. Diese beiden werden im Verlauf vom fünften bis zum achten Semester als gemeinsame Vorlesungen abgehalten. Dabei beinhalten diese an der TiHo die Vorlesungen Lebensmittel, -toxikologie, Milchhygiene

und Milchwirtschaft, Fleisch- und Geflügelfleischhygiene, Schlachttier- und Fleischuntersuchung, Querschnittsunterricht sowie Lebensmittel- und Milchuntersuchung.

Zusätzlich zu den in **Abbildungen 14 bis 18** dargestellten Durchschnittstestwerten aller PTTs 2013 bis 2019 (außer 2015) wurden die jeweiligen durchschnittlichen Testwerte (R-F) pro Semester und Fach für die jeweiligen PTTs im Einzelnen dokumentiert (siehe **Anhang 11.5**).

Weiterhin wurden zur Analyse der einzelnen EAEVE-Blöcke die durchschnittlichen Testwerte sowie die durchschnittlichen „Ich weiß nicht“-Optionen nach Semester, EAEVE-Block sowie Taxonomiestufe (Wissen vs. Anwendung/Verständnis) abgebildet (**Abbildungen 19 bis 20**). Die nachfolgende **Abbildung 19** stellt die durchschnittlichen Testwerte der einzelnen EAEVE-Blöcke dar. Die **Abbildung 20** stellt die durchschnittliche Anzahl der „Ich weiß nicht“-Option der einzelnen EAEVE-Blöcke dar. Die nach Semestern getrennte Darstellung der Mittelwerte aller Testwerte und „Ich weiß nicht“-Optionen von 2013 bis 2019 (ohne 2015) erfolgt in Prozent, damit die Blöcke, die jeweils aus einer unterschiedlichen Anzahl von Fächern zusammengesetzt sind, besser miteinander verglichen werden können.

Weitere Ergebnisse

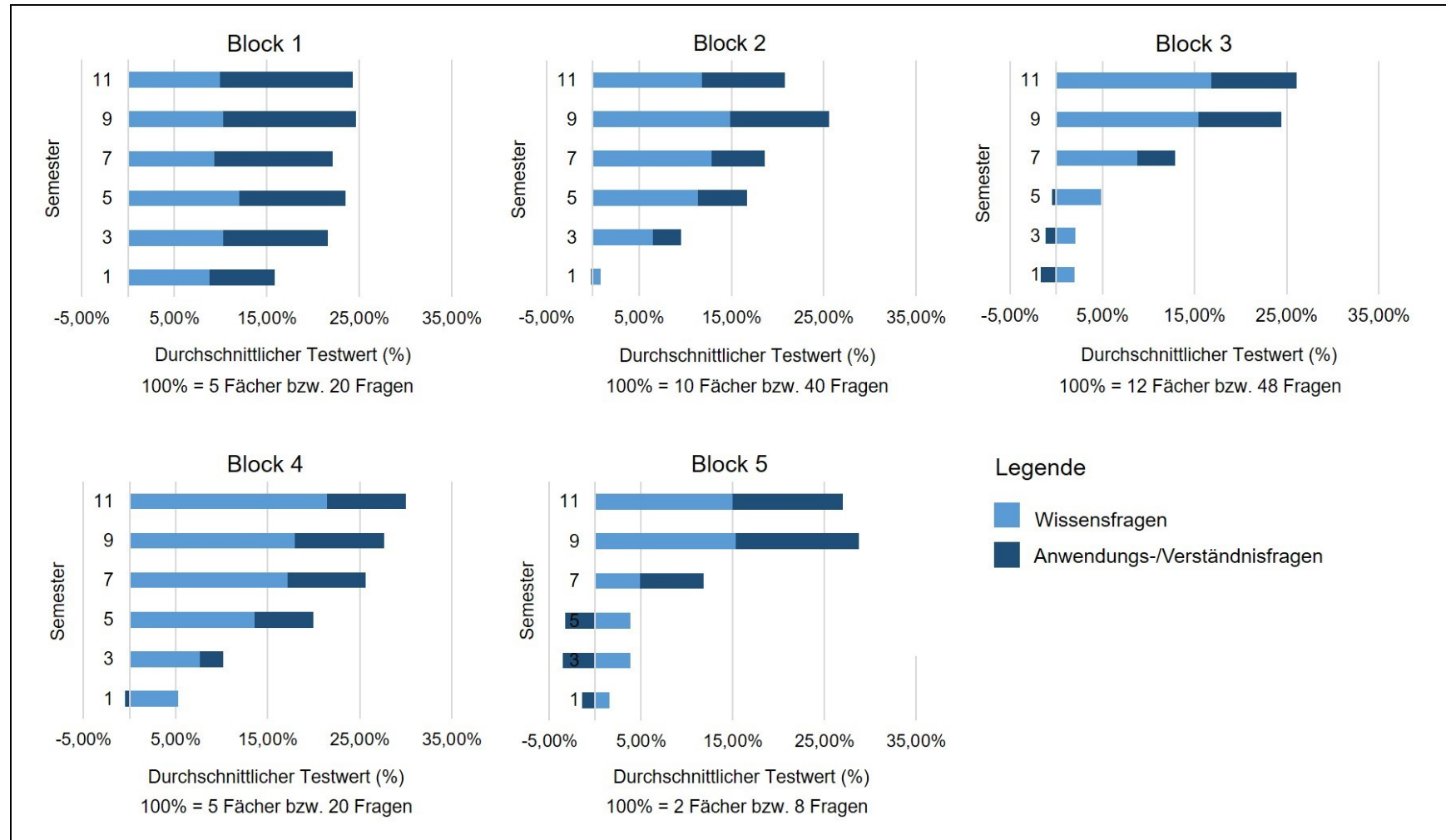


Abbildung 19: Durchschnittlicher Testwert (Richtig-Falsch) pro EAVE-Block (European Association of Establishments for Veterinary Education-Block) von allen Progress Tests Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern, N=2606

Weitere Ergebnisse

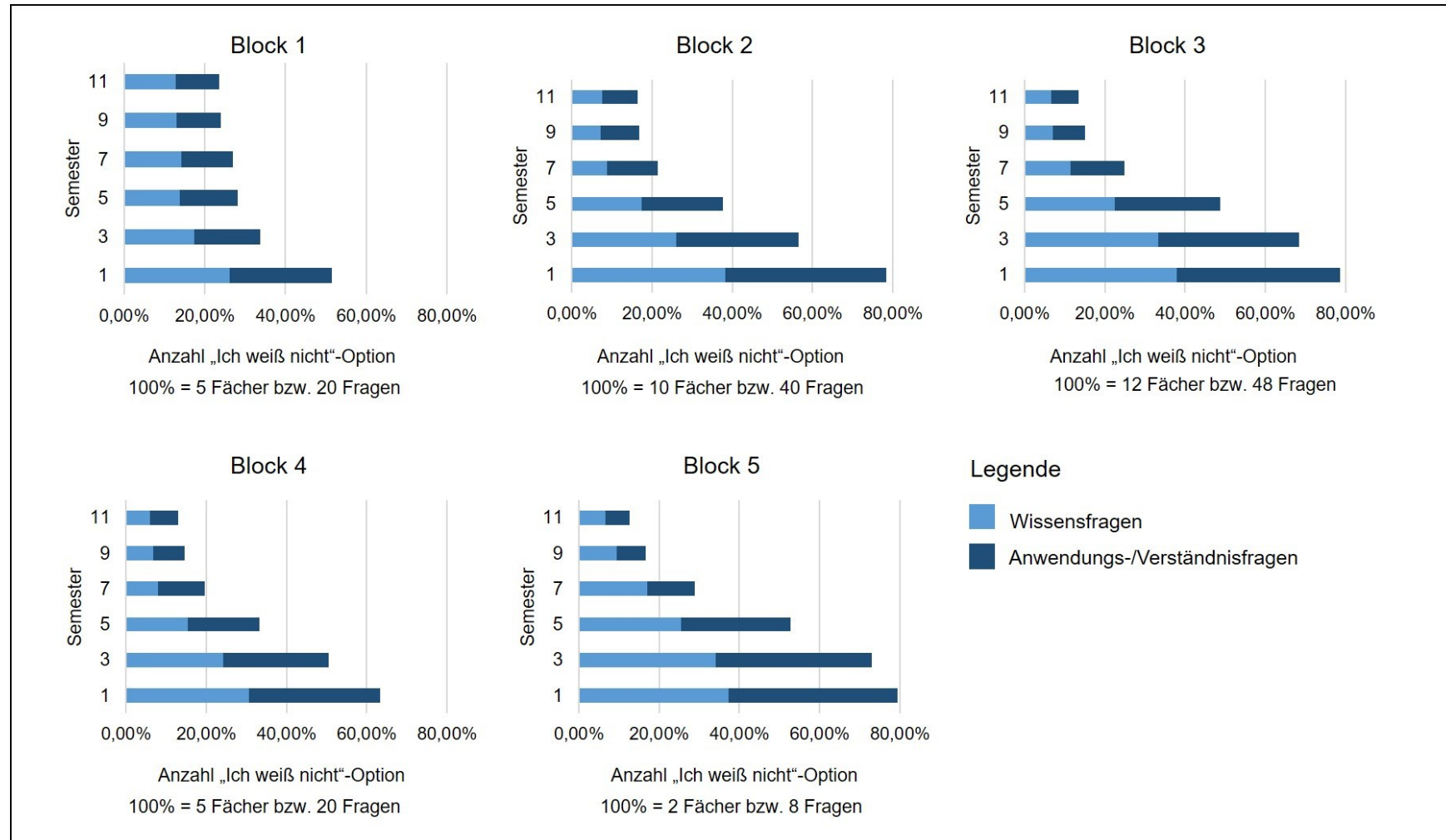


Abbildung 20: Durchschnittliche Anzahl der „Ich weiß nicht“-Option pro EAEVE-Block (European Association of Establishments for Veterinary Education-Block) von allen Progress Tests Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover getrennt nach Semestern, N=2606

6.2 Ankerfragen

Die in 2017 eingeführten Ankerfragen wurden qualitativ mittels Trennschärfe und Itemschwierigkeit überprüft. Diese Ankerfragen wurden von 2013-2019 zwischen zwei- und fünfmal eingesetzt und sollen dazu dienen, die jeweiligen PTT-Durchführungen miteinander vergleichbarer zu machen und um zu validieren, ob einzelne PTT schwerer bzw. leichter waren als die anderen oder ob eine eventuelle Abweichung in der Schwierigkeit auf die Leistungen der Kohorte zurückzuführen ist.

Die Itemschwierigkeit gibt an, wie schwer ein Item bzw. eine Aufgabe zu lösen war und ist definiert als die erreichte mittlere Punktzahl (Möltner et al., 2006). Dabei entspricht die Prozentzahl der Anzahl an Testteilnehmenden bzw. in diesem Fall der Anzahl Studierender, die das Item lösen konnten. In der Literatur finden sich unterschiedliche Angaben zum Referenzbereich der Itemschwierigkeit. Möltner et al. (2006) empfiehlt 40% als Untergrenze und 80% als Obergrenze anzusehen. Items mit einer Schwierigkeit unter 40% sind demnach als zu schwer und Items über 80% als zu leicht anzusehen. Krebs (2019) gibt einen unteren Richtwert von 20% an und bewertet Items mit einer Schwierigkeit zwischen 20% und 40% als schwere Items. Eine Itemschwierigkeit zwischen 41% und 94% wird als adäquat angesehen, Items mit einem P-Wert von ≥ 95 sind zu leicht (Krebs, 2019). Für Ankerfragen speziell legt Krebs (2019) Werte von 90% als Obergrenze fest.

Die Trennschärfe eines Items dient dazu zwischen guten und schlechten Prüfungsteilnehmenden zu differenzieren und wird von Möltner et al. (2006) als „Grad der Übereinstimmung von [der] Aufgabe mit [der] Gesamtpunktzahl“ definiert. Liegt sie für ein Item unter 0,3, kann anhand dieses Items nicht mehr gut zwischen guten und schlechten Studierenden bzw. Teilnehmenden unterschieden werden, da es von diesen gleich gut oder gleich schlecht beantwortet wird (Möltner et al., 2006). Liegt die Trennschärfe unter null, d. h. im negativen Bereich, ist die Fähigkeit zwischen den Leistungen der Teilnehmenden zu unterscheiden sogar umgekehrt, d. h. schlechte Teilnehmende können die Aufgabe lösen und gute Teilnehmende nicht (Möltner et al., 2006).

Tabelle 3: Itemschwierigkeit der Ankerfragen (n=34) aller Progress Tests Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, grau hinterlegte Felder bei Werten außerhalb des Referenzbereiches nach Möltner et al. (2006) (20-80%) oder außerhalb der einfachen Standardabweichung

Fragen-ID	Itemschwierigkeit				
	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Median
176	79%	7%	70%	87%	79%
325	67%	8%	57%	77%	69%
574	70%	3%	67%	72%	70%
297	66%	5%	62%	72%	63%
391	28%	7%	22%	38%	24%
139	76%	4%	72%	82%	74%
37	31%	4%	24%	34%	34%
179	58%	2%	55%	59%	59%
369	65%	3%	61%	68%	65%
134	21%	3%	19%	25%	20%
591	53%	1%	52%	54%	53%
508	53%	0%	53%	54%	53%
439	46%	3%	42%	50%	45%
286	57%	3%	53%	60%	58%
126	39%	8%	30%	47%	39%
65	35%	2%	32%	38%	36%
123	71%	6%	65%	78%	68%
201	32%	2%	30%	34%	32%
337	34%	2%	32%	37%	32%
577	48%	4%	43%	52%	49%
192	42%	1%	40%	43%	42%
265	28%	7%	20%	37%	26%
115	61%	4%	56%	65%	62%
444	39%	4%	36%	45%	37%
274	38%	8%	29%	48%	36%
360	43%	6%	35%	54%	41%
641	59%	1%	58%	59%	59%
372	63%	1%	61%	65%	63%
606	21%	0%	20%	21%	21%
230	62%	1%	60%	63%	62%
171	81%	4%	77%	86%	80%
226	47%	8%	41%	58%	41%
484	23%	0%	23%	23%	23%
672	31%	2%	29%	33%	31%

Tabelle 4: Trennschärfe der Ankerfragen (n=34) aller Progress Tests Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, grau hinterlegte Felder bei Werten außerhalb des Referenzbereiches (<0,3) nach Möltner et al. (2006) oder außerhalb der einfachen Standardabweichung

Fragen-ID	Trennschärfe				
	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Median
176	0,10	0,02	0,07	0,13	0,10
325	0,22	0,06	0,15	0,30	0,20
574	-0,03	0,06	-0,10	0,03	-0,03
297	0,56	0,04	0,51	0,60	0,57
391	0,32	0,05	0,26	0,36	0,35
139	0,33	0,07	0,27	0,42	0,30
37	0,35	0,05	0,29	0,42	0,34
179	0,13	0,05	0,08	0,21	0,12
369	0,37	0,11	0,22	0,47	0,42
134	0,45	0,04	0,40	0,48	0,48
591	0,66	0,03	0,63	0,70	0,66
508	0,48	0,05	0,43	0,53	0,48
439	0,44	0,03	0,40	0,47	0,44
286	0,43	0,03	0,39	0,46	0,45
126	0,48	0,07	0,42	0,60	0,45
65	0,46	0,03	0,43	0,51	0,45
123	0,53	0,07	0,44	0,61	0,54
201	0,48	0,01	0,47	0,50	0,48
337	0,54	0,01	0,52	0,55	0,54
577	0,45	0,05	0,40	0,52	0,43
192	0,58	0,03	0,55	0,62	0,58
265	0,57	0,07	0,50	0,66	0,54
115	0,55	0,04	0,50	0,60	0,55
444	0,59	0,01	0,58	0,60	0,58
274	0,47	0,01	0,46	0,49	0,46
360	0,33	0,06	0,23	0,40	0,32
641	0,40	0,02	0,38	0,42	0,40
372	0,56	0,07	0,49	0,67	0,54
606	0,38	0,02	0,36	0,41	0,38
230	0,34	0,05	0,29	0,42	0,31
171	0,40	0,06	0,31	0,45	0,41
226	0,28	0,09	0,18	0,39	0,28
484	0,57	0,02	0,55	0,60	0,57
672	0,45	0,03	0,42	0,47	0,45

7. Übergreifende Diskussion

Im Rahmen des KELDAT-Kooperationsprojektes, welches zur Verbesserung der Lehre gegründet wurde, wurde der PTT 2013 als individuelles Feedback-Instrument für Studierende der Veterinärmedizin eingeführt. Der PTT stellte sich als so überzeugend heraus, dass er auch nach Projektende 2016 noch weiter fortgeführt wurde. Inzwischen konnten zwei Jahrgänge (Matrikel 2013 und 2014) vom jeweils ersten bis elften Semester den PTT durchführen. Mit dieser Arbeit werden erstmals Informationen über den PTT publiziert, die über die Anzahl der Teilnehmenden und Gesamttestwerte hinausgehen, um mit den detaillierten PTT-Ergebnissen eine Anpassung und Verbesserung der Lehre sowie des Curriculums an der TiHo planen zu können.

Mit den hier dargelegten zwei Studien wird neben einer hohen Akzeptanz des PTT vonseiten der Studierenden durch kontinuierlich steigende Teilnahmen deutlich, dass die primäre Teilnahmemotivation am PTT aufgrund der Ergebnisse der Evaluation der Vergleich mit dem eigenen Semester darstellt (52,44%). Dies könnte eine Besonderheit für die Veterinärmedizin darstellen, da in der Literatur die Feedback-Funktion als das Hauptziel von PTs eingestuft wird (Van der Vleuten et al., 1996). Der Wunsch, durch den PTT Feedback über die eigenen Stärken bzw. Schwächen zu erhalten, wurde jedoch in der standortübergreifenden Umfrage von den teilnehmenden Studierenden nur zu jeweils 8% ausgewählt. Weiter zeigt diese erste Studie auf, dass PTs in der Veterinärmedizin noch ein recht unbekanntes Werkzeug darstellen, welche aber ein hohes Potential besitzen, da durch einige der an der Befragung teilnehmenden europäischen veterinärmedizinischen Bildungsstätten Interesse an der Einführung von PTs bekundet wurde. Somit kann diesbezüglich den deutschsprachigen veterinärmedizinischen Einrichtungen neben der Universität Utrecht, die Niederlande (Favier et al., 2017) eine Vorreiterrolle auf diesem Gebiet zugesprochen werden.

Mit der zweiten Studie kann durch die stetig steigende Teilnehmendenzahl auf rund 700 den PTT vollständig absolvierende Studierende in 2019 ebenfalls gezeigt werden, dass die Akzeptanz des PTT an der TiHo hoch ist. Dies wird durch die Aussage gestärkt, dass 77,11% der Studierenden bei der standortübergreifenden Befragung

äußerten am PTT im Folgejahr teilnehmen zu wollen. Somit wurde die erste Hypothese dieser Arbeit „Von Studierenden wird der PTT als geeignetes Feedback-Instrument angesehen“ insbesondere für den eigenen Vergleich mit dem Semester bestätigt. Mit der aktuellen Beteiligung ist insgesamt die Zahl der am PTT teilnehmenden Studierenden auf rund 40% der an der TiHo immatrikulierten Veterinärmedizinierenden gestiegen. Ein direkter Vergleich mit anderen PTs kann bezüglich der Teilnehmerzahlen nur bedingt gezogen werden. Auch wenn der Anteil teilnehmender Studierender beim PT Psychologie (Zupanic et al., 2019) oder beim PT für Zahnmediziner im Fach Anatomie, der nur Teilnehmende bis zum fünften Semester umfasst (Hanß, 2015), deutlich höher ist, so liegen hier andere Rahmenbedingungen vor. Dem gegenüber wird die Teilnahme im Vergleich zum studentischen kompetenzorientierten PT deutlich besser interpretiert, da hier Daten von lediglich 381 Studierenden von 9 Standorten aus dem Jahr 2014 (Wagener et al., 2015) bzw. 3027 teilnehmenden Studierenden von 16 Medizinischen Fakultäten für die Jahre 2013 bis 2017 ausgewertet wurden (Möltner et al., 2020). Insgesamt werden die aktuellen Zahlen der PTT-Teilnahme an der TiHo als sehr positiv bewertet, v. a. da diese sich seit 2018 auf ein konstantes Niveau eingependelt haben und sogar eine Tendenz des Anstiegs mit 723 teilnehmenden Studierenden im PTT 2020 zu verzeichnen ist.

Ein weiteres Indiz für die Anerkennung des PTT durch die Studierenden ist die nur marginale Abbruchquote der PTTs, die zwischen 22 und 41 abgebrochenen Tests variiert, sodass seit 2016 der Anteil vollständig bearbeiteter PTTs bei über 94% liegt.

Eine besonders hohe Teilnahmemotivation kann im dritten und fünften Semester festgestellt werden, wogegen sie insbesondere im elften Semester niedrig ausfällt. Auch im studentischen kompetenzorientierten PT weist das letzte Studienjahr die geringsten Testteilnahmen auf (Möltner et al., 2020). Um eine gleichmäßigere Verteilung über die gesamten Semester zu erzielen, sollte versucht werden, die Studierenden des ersten Semesters zur Teilnahme zu motivieren und diese Beteiligung zu halten, damit auch im weiteren Verlauf des Studiums – auch noch im neunten Semester zum Zeitpunkt des praktischen Jahres und im elften Semester in der finalen Prüfungsphase – die Teilnahme höher ausfällt und den teilnehmenden Studierenden so eine umfassende Progressdarstellung im Verlauf ihres Studiums zuteilwird.

Wie auch bei PT-Durchführungen in der Psychologie (Zupanic et al., 2019), dem studentischen kompetenzorientierten PT (Wagener & Jünger, 2015) und dem PTM (Osterberg et al., 2006; Schmidmaier et al., 2010) kann im PTT ein stetiger Anstieg des Testwertes, d. h. ein kontinuierlicher Wissenszuwachs beobachtet werden. Dies tritt sowohl für die zusammenfassende Darstellung aller PTTs, aber auch für die einzelnen PTTs zu (**Abbildungen 3 bis 10**). Mit dieser Beobachtung kann die zweite Hypothese dieser Arbeit „Der PTT ist geeignet, um den Progress darzustellen“ ebenfalls belegt werden. Die Abbildungen verdeutlichen weiter, dass der PTT 2016 insgesamt schlechtere Testwerte erzielt, was sich auch in der zweitniedrigsten Gesamtschwierigkeit von 33,93% widerspiegelt. Dagegen sind die Testwerte im PTT 2019 höher als diejenigen der PTT 2013 und 2014, obwohl letztere die höchsten Gesamtschwierigkeiten, also leichtere Fragen aufweisen als 2019. Bei Betrachtung der **Abbildungen 11 und 12** fällt auf, dass im PTT 2019 zwar die wenigsten richtigen Antworten über die Semester gegeben werden, jedoch ist auch die Anzahl falscher Antworten gering. Verglichen damit weisen die PTTs 2013 und 2014 zwar etwas mehr richtige Antworten auf, allerdings werden auch deutlich mehr falsche Antworten gegeben als im PTT 2019. Dadurch werden in 2019 trotz einer geringeren Gesamtschwierigkeit, d.h. eines schwereren Tests, bessere Testwerte erreicht als in 2013 und 2014. Weiter ist für die Interpretation der Testwerte im Vergleich mit der Gesamtschwierigkeit wichtig, dass durch die notwendige Dichotomisierung der Datensätze auch die gegebenen „Ich weiß nicht“-Optionen in die Ermittlung der Gesamtschwierigkeit einfließen. Dabei werden die richtig beantworteten Fragen wie auch in der Testwertberechnung mit 1 gewertet, allerdings werden sowohl die falschen Antworten als auch die „Ich weiß nicht“-Optionen jeweils mit 0, d. h. als nicht richtig, gewertet. Bei Betrachtung von **Abbildung 13** wird dabei deutlich, dass die „Ich weiß nicht“-Option im PTT 2019 am häufigsten ausgewählt wurde, sodass ein großer Anteil an nicht richtig beantworteten Fragen in die Dichotomisierung einfließt und somit insgesamt zu der geringsten Gesamtschwierigkeit führt. Im Gegensatz dazu werden in den PTTs 2017 und 2018 - zusammen mit dem PTT 2014 - die meisten richtigen Antworten gegeben (**Abbildung 11**). In Kombination mit der geringsten Anzahl falscher Antworten (**Abbildung 12**) resultieren daraus die beiden höchsten Testwerte

in den PTTs 2017 und 2018 (**Abbildungen 7, 8, 10**). Durch relativ hohe Anzahlen an gegebenen „Ich weiß nicht“-Optionen (**Abbildung 13**) fließt jedoch wieder ein höherer Anteil an nicht richtig beantworteten Antworten in die Dichotomisierung ein, sodass die Gesamtschwierigkeiten der PTTs 2017 und 2018 letztlich etwas unter denen von 2013 und 2014 liegen.

Werden die **Abbildungen 3 bis 9** mit den durchschnittlichen Gesamtpunktzahlen anderer PTs verglichen, liegt der PTT im Durchschnitt unter den dort erreichten Gesamtpunktzahlen von 27,5% bis 38,95% (Schmidmaier et al., 2010; Wagener & Jünger, 2015; Zupanic et al., 2019). Dabei soll an dieser Stelle aber darauf hingewiesen werden, dass insbesondere in den PTTs 2014, 2015, 2016, 2018 und 2019 extreme Ausreißer der Testwerte und v. a. in 2014 und 2019 extreme Minima zu erkennen sind. Diese können die Durchschnittstestwerte negativ verzerren. In der Evaluation (Publikation 1) gaben 14% der teilnehmenden Studierenden an (n=450) wegen der Wahlpflichtstunden teilzunehmen. Einen negativen Einfluss auf die Gesamtestwerte könnten einige teilnehmende Studierende haben, die nur aufgrund der Wahlpflichtstunden teilnehmen und dabei kein Interesse an einer ernsthaften Bearbeitung haben. Diese Problematik ist auch von PTs bekannt, bei denen die Teilnahme verpflichtend ist. So sollten zukünftige PTT-Analysen auf das Vorhandensein sog. Musterkreuzer (Brauns, 2007) überprüft und diese im Rahmen der Datenbereinigung entfernt werden, um validere Ergebnisse zu erzielen.

Weiterhin liegen die durchschnittlichen Testwerte der elften Semester im PTT mit 16,9% bis 30,9% (23 bis 42 Punkten) zwar unter der an der TiHo geltenden Bestehensgrenze summativer Prüfungen von 60%, jedoch muss dabei stets berücksichtigt werden, dass es sich beim PTT um einen rein formativen Test handelt. Da die Studierenden sich für den PTT weder vorbereiten können noch sollen, kann das im Langzeitgedächtnis verankerte Wissen der Studierenden ermittelt werden.

Die Beobachtung, dass seit dem PTT 2017 auch in den höheren Semestern deutlich seltener falsche Antworten (**Abbildung 12**), dafür häufiger die „Ich weiß nicht“-Option ausgewählt wird (**Abbildung 13**), kann als erfreulich eingestuft werden. Zeigt sie doch damit, dass die Studierenden die „Ich weiß nicht“-Option angenommen haben.

Dadurch zeigt sich, dass sie, wie bei Siegling-Vlitakis (2014) beschrieben, Vertrauen in ihre gewählte Antwort zeigen und reflektieren lernen, was sie wissen und was nicht.

Dennoch ist die Tendenz bekannt und auch in der **Abbildung 12** nachvollziehbar, dass mit steigendem Studienfortschritt mehr falsche Antworten gegeben werden (Wagener & Jünger, 2015). Dies könnte mitunter daran liegen, dass die Studierenden der TiHo zum einen durch die ansonsten summativen, elektronischen Prüfungen daran gewöhnt sind zu raten, wenn sie etwas nicht wissen. Zum anderen steigt vermutlich mit dem Studienfortschritt auch die Selbstsicherheit darüber, was sie glauben zu wissen, sodass die „Ich weiß nicht“-Option in den höheren Semestern seltener ausgewählt wird.

Tiefergehend werden die Ergebnisse in den einzelnen Fächerblöcken (Basisfächer, Grundlagen, Klinische Wissenschaft, Tierproduktion, Lebensmittelhygiene) sowie der 34 Fächer, wie sie im Blueprint definiert sind, analysiert. Die **Abbildungen 14 bis 18** zeigen, dass insbesondere in den vorklinischen Fächern das Wissen rasch ansteigt und insgesamt auf einem relativ konstanten Niveau gehalten werden kann. Weiter ist in den Fächern des klinischen Abschnitts ebenfalls ein kontinuierlicher Anstieg des Testwertes, d. h. des Wissens, bis zum neunten und elften Semester erkennbar. Zu ähnlichen Beobachtungen kommen auch Wagener und Jünger (2015). Als spontan abrufbar und nachhaltig verankert präsentiert sich insbesondere Wissen aus Fächern, die sich durch stetige Wiederholungen im Curriculum auszeichnen, sodass nach Fächerdurchschnitt z.B. *Anatomie* und in den Semestern 1, 3 und 5 auch *Chemie* die besten Testwerte aufweisen. Da sich vor allem *Anatomie* durch eine intensive Wiederholung und fächerübergreifende Vertiefungen auszeichnet und in *Chemie* besonders praxisbezogene Fallbeispiele die Vorlesungen auflockern, verdeutlichen die guten Testwerte in diesen Fächern die Relevanz von fächerübergreifender, studierendenzentrierter und praxisbezogener Lehre in der Tiermedizin. Auch die Tatsache, dass in einer Vielzahl von Fächern schon vor den Prüfungszeitpunkten (z. B. *Epidemiologie* (**Abbildung 15**), *Geburtshilfe* (**Abbildung 16**) und *Tierethologie* (**Abbildung 17**)), aber auch weit nachdem die Vorlesungen und Prüfungen abgehalten wurden (z. B. *Botanik*, *Zoologie* (**Abbildung 14**), *Mikrobiologie*, *Virologie* (**Abbildung 15**), *Propädeutik*, *Radiologie* (**Abbildung 16**), *Tierhaltung* und *Veterinärhygiene*

(**Abbildung 17**)) (TiHo-Prüfungsordnung, 2020; TiHo-Studienordnung, 2020), die Testwerte einen Anstieg aufweisen, verdeutlicht die Notwendigkeit fächerübergreifender Lehre zur Festigung des Erlernten (Schmidmaier et al., 2010). Auch die Tatsache, dass innerhalb der Vorklinik (d. h. zwischen dem ersten und fünften Semester) und somit weit vor den Prüfungen vieler klinischer Fächer in 21 Fächern signifikante Testwertanstiege zu verzeichnen sind (vgl. Manuskript), stützt diese These. In der Literatur bestätigen die Untersuchungen von Coombes et al. (2010), dass sich innerhalb der ersten drei Studienjahre der größte Wissenszuwachs darstellt. Für den PTM zeigen Osterberg et al. (2006), dass keine signifikanten Anstiege des Wissensniveaus dargestellt werden konnten, jedoch war nach Brauns (2007) die Teilnahme der vorklinischen Semester als mangelhaft zu bezeichnen.

Zusätzlich zu den durchschnittlichen Testwerten pro Fach, die aus allen Ergebnissen von 2013 bis 2019 (außer 2015) ermittelt wurden, sind die einzelnen Fächer und ihre Testwerte in den einzelnen PTT analysiert worden. Dabei wurden für die einzelnen Fächer sehr heterogene Testwerte festgestellt (siehe Anhang 11.5). Zusammenfassend zeigt aber auch diese Aufgliederung der Ergebnisse nach Fächern und PTTs (siehe **Anhang 11.5**), dass – wie schon mit den **Abbildungen 3 bis 10** und den Gesamtschwierigkeiten verbildlicht – die PTTs in ihrer Schwierigkeit und somit in ihren Gesamtestwerten schwanken.

Für die einzelnen EAEVE-Blöcke kann ebenfalls bestätigt werden, dass sich ein kontinuierlicher Wissenszuwachs zeigt (**Abbildung 19**). Besonders der erste Block sticht durch ein konstantes Wissensniveau zwischen 20% und 25% heraus, sodass hier eine Verankerung des Wissens deutlich erkennbar ist. Die Abbildungen zeigen aber ebenfalls, dass für die Fragen der Taxonomiestufe „Wissen“ (Anderson et al., 2001) in den Blöcken 2-5 von allen Semestern bessere Ergebnisse erzielt werden als für die Fragen der Taxonomiestufen „Anwendung/Verständnis“. Brunk et al. (2017) zeigen für das Fach Anatomie, dass auch hier Anwendungsfragen generell schwieriger von den Studierenden zu lösen waren als Wissensfragen. Die **Abbildung 20** verdeutlicht, dass beide Kategorien gleich häufig mit „Ich weiß nicht“ beantwortet wurden. Dies zeigt, dass die studierendenzentrierte und praxisbezogene Lehre an der TiHo intensiver umgesetzt werden sollte. Somit kann auch die dritte zu überprüfende

Hypothese dieser Arbeit „Über den PTT kann eine adäquate Bewertung des Curriculums erfolgen“ als angenommen eingestuft werden.

Abschließend wurden die Prüfungsqualität insgesamt und die Ankerfragen analysiert. Insgesamt kann für alle PTTs eine sehr gute interne Konsistenz (Cronbachs α -Koeffizient), d. h. Messzuverlässigkeit, gezeigt werden: die PTTs weisen Cronbachs α -Werte zwischen 0,9451 (PTT 2016) und 0,9617 (PTT 2018) auf, sodass alle in dem von Krebs (2019) definierten optimalen Wertebereich über 0,9 liegen. Das Schwierigkeitsniveau mit Gesamtschwierigkeiten von 31,26% bis 37,76% muss im Vergleich zu anderen PTs für alle PTTs als zu hoch eingestuft werden. Eine Orientierung bieten die empfohlenen Itemschwierigkeiten von 40% bis 80% bei summativen Prüfungen (Möltner et al., 2006).

Weiterführend dazu wurden die 2017 eingeführten Ankerfragen mittels Itemschwierigkeit (**Tabelle 3**) und Trennschärfe (**Tabelle 4**) analysiert. Nur eine Frage wies mit einem mittleren Schwierigkeitsindex von 81% nach den Kriterien von Möltner et al. (2006) eine zu geringe Itemschwierigkeit auf, während sie nach Krebs (2019) als geeignet eingestuft werden kann. Keine Frage lag unter der von Krebs (2019) definierten Untergrenze von 20%, jedoch wiesen 13 Fragen eine Itemschwierigkeit zwischen 20% und 40% auf, sodass sie nach Möltner et al. (2006) ebenfalls als zu schwer und nach Krebs (2019) zumindest als schwere Items einzustufen sind. 24 weitere Ankerfragen wiesen in einigen Jahren minimale und/oder maximale Itemschwierigkeiten außerhalb der ersten Standardabweichung auf.

Die Trennschärfe konnte für fünf Items als zu gering eingestuft werden, dabei lag sie bei einem Item sogar im negativen Bereich. Zusätzlich wiesen 20 Items Trennschärfenminima und/oder -maxima außerhalb der ersten Standardabweichung auf. Diese Items mit Itemschwierigkeiten oder Trennschärfen außerhalb der ersten Standardabweichung sollten auch in Zukunft mit besonderer Aufmerksamkeit überprüft und ggf. nicht mehr eingesetzt werden.

Die 13 sehr schweren Items und die fünf Items mit zu geringer Trennschärfe sollten in Übereinstimmung mit den anderen am PTT teilnehmenden Bildungsstätten überprüft und – sofern die Items dort ebenfalls außerhalb der Referenzbereiche liegen – aus

dem Ankerfragenpool entfernt und durch besser geeignete Ankerfragen ersetzt werden, um die PTTs bezüglich der Prüfungsqualität zu stabilisieren. Da kaum Literatur zum Einsatz von Ankerfragen vorhanden ist, kann bisher kein einheitliches Vorgehen mit ungeeignet scheinenden Fragen vorgegeben werden. Da bei Nguyen et al. (2020) der Anteil der Ankerfragen am Gesamttest 25% beträgt, jedoch auch nach der Einführung derselben im Jahr 2017 ihr Anteil am Gesamttest zwischen 8% und 25% variiert, sollte zukünftig ein stetiger Anteil an Ankerfragen in den PTTs verwendet werden. Bei einer Verankerung nach dem Rasch-Modell werden 20 Ankeritems empfohlen (Krebs, 2019).

Zusammenfassend kann aus der Analyse der Ankerfragen resümiert werden, dass diese insgesamt relativ stabile Itemstatistiken aufweisen. Anhand der Analyse der Ankerfragen kann für die PTTs 2016 und 2019 vermutet werden, dass nicht die Studierenden in diesen Jahren über weniger Wissen verfügten als bei den anderen PTTs, sondern dass vermutlich die Nicht-Ankerfragen dieser beiden PTTs schwerer waren als in den anderen PTT-Durchführungen.

Ein hoher Anteil neuer Items im PTT ist von Vorteil, da sie von Studierenden durch mehrfache Teilnahme am PTT – was ausdrücklich erwünscht ist – und nicht durch Erinnerung an vergangene PTT beantwortet werden können. Gleichzeitig ist für die Validität der Items der Einsatz vieler neu erstellter Fragen im PTT auch von Nachteil, da Schwierigkeitsindex und Trennschärfe erst nach dem ersten Einsatz überprüft werden und sich Items damit als ungeeignet herausstellen können. Deshalb sollte in Erwägung gezogen werden schon während der Fragenerstellung und des Reviewprozesses eine erwartete Itemschwierigkeit zu schätzen (Möltner et al., 2006). So könnten einige zu schwere Fragen vor dem ersten Einsatz herausgefiltert und überarbeitet werden, um zu schwere Gesamttests zu verhindern. Diese Vorgehensweise kann auch auf die Erstellung summativer Prüfungen übertragen werden. Im Bereich der Humanmedizin wirkten sich die Erfahrungen durch das Erstellen formativer Prüfungsfragen positiv auf die Qualität summativer MC-Prüfungen aus (Nouns & Georg, 2010). Durch die stetige Weiterentwicklung der Reviewprozesse erhöht sich außerdem die Qualität der Prüfungsfragen und des Fragenpools (Nouns & Georg, 2010).

Der PTT wird weiterhin an der TiHo als probates Mittel zur Feedbackgabe an die Studierenden eingesetzt. Eine kontinuierliche Itemanalyse, der standortübergreifende Austausch über die Gesamtestwerte – insbesondere mit Blick auf das elfte Semester –, die Ermittlung der Gesamtschwierigkeit, die Reduzierung von schweren Items sowie der konstante Einsatz von geeigneten Ankerfragen werden als geeignete Maßnahmen zur Stabilität und Vergleichbarkeit der PTTs angesehen.

8. Zusammenfassung

Untersuchungen zum Progress Test Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Lisa Herrmann

An den deutschsprachigen tiermedizinischen Bildungsstätten wurde 2013 durch das Kompetenzzentrum für E-Learning, Didaktik und Ausbildungsforschung (KELDAT) im Rahmen des gleichnamigen Projektes ein Progress Test Tiermedizin (PTT) implementiert. Ziel des PTT war die Bereitstellung eines Feedback-Instrumentes für Studierende der Veterinärmedizin über deren spontan abrufbaren Wissensstand und Wissenszuwachs im Studium sowie ihre Stärken, Schwächen und ihr Wissensniveau im Vergleich zum eigenen Semester. Die Testteilnahme erfolgt freiwillig. Es handelt sich dabei um ein formatives Testverfahren, d. h. ohne Benotung.

Im Rahmen dieser Arbeit sollten zwei Untersuchungen durchgeführt werden. In der ersten Studie sollten zum einen die Akzeptanz und die Bewertung des PTT durch die Studierenden standortübergreifend untersucht werden. Zum anderen sollte die Verbreitung von Progresstests an veterinärmedizinischen Bildungsstätten im europäischen Raum ermittelt werden. Mit der zweiten Studie sollte der seit 2013 an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) jährlich stattfindende PTT umfangreich ausgewertet werden. Dabei sollte ermittelt werden, wie sich die Teilnahme am PTT über die Jahre entwickelt, ob und wie sich ein Wissenszuwachs darstellt und ob sich das Wissen der Studierenden nachhaltig verankert. Mit dieser Studie sollte gleichzeitig untersucht werden, ob Stärken, Schwächen oder Verbesserungsmöglichkeiten des Curriculums identifiziert werden können und inwiefern der PTT als Evaluationsinstrument für die Lehre herangezogen werden kann.

Für die Evaluation der Studierenden zur Akzeptanz des PTT wurden 450 Datensätze ausgewertet. Die Umfrage zur Verbreitung von Progresstests an europäischen veterinärmedizinischen Bildungsstätten lieferte 14 vollständige Datensätze. Für die erstmalige Detailauswertung aller PTTs wurden 2975 Datensätze von 1474 Studierenden analysiert.

Nach der ersten Studie dieser Arbeit wird angenommen, dass Progresstests in der Veterinärmedizin bisher in Europa nur zweimal implementiert worden sind – als PTT der deutschsprachigen Länder und an der Universität Utrecht, die Niederlande –, sodass diese innerhalb Europas als Wegbereiter auf diesem Gebiet angesehen werden können. Weiter verdeutlicht die erste Studie dieser Arbeit, dass der PTT von den Studierenden anerkannt und als Feedback-Instrument, insbesondere für den Vergleich der eigenen Ergebnisse mit dem jeweiligen Semester, aber auch zur Identifizierung der eigenen Stärken und Schwächen, angenommen wurde.

Die mit dieser Studie erstmals durchgeführten Detailauswertungen verdeutlichen, dass die Studierenden der TiHo einen deutlichen Lernfortschritt im Verlauf des Studiums erzielen und sich ihr Wissen langfristig verankert. Damit wurden die Erwartungen des PTT erfüllt. Insbesondere Fächer, die immer wieder in unterschiedlichen Vorlesungen aufgegriffen und somit fächerübergreifend gelehrt und vertieft werden, führen zu einem besonders nachhaltigen Wissenserwerb. Daraus resultiert, dass der studierenden-zentrierten und praxisbezogenen Lehre vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte, um die Studierenden in der Anwendung des Gelernten zu unterstützen und zu fördern.

Der PTT wird an der TiHo weiterhin eingesetzt, um den Studierenden ein longitudinales Feedback-Tool anbieten zu können sowie um gleichzeitig ein weiteres Instrument zur Curriculumsevaluation zur Verfügung zu haben.

9. Summary

Studies on „Progress Test Veterinary Medicine” at the University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation

Lisa Herrmann

In 2013, The Competence Centre for E-Learning, Didactics and Educational Research in Veterinary Medicine (KELDAT) implemented a “Progress Test Veterinary Medicine” (PTT) at all German-speaking veterinary educational institutions as part of the KELDAT project. The aim of the PTT was to provide a feedback tool for students of veterinary medicine about their spontaneously retrievable knowledge level and growth of knowledge during their studies as well as their strengths, weaknesses and knowledge level compared to students of the same semester. The test is carried out voluntarily without any grading (formative test).

Within the scope of this thesis, two studies were conducted. In the first study students' acceptance and evaluation of the PTT were investigated. In addition, the availability of progress tests at veterinary educational institutions in Europe was determined. The second study aimed to comprehensively evaluate the PTT performed annually at the University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation (TiHo) since 2013. The aim was to determine how participation in the PTT develops over the years, whether and how there is an increase in knowledge, and whether the students' knowledge is sustainably anchored. At the same time, this study should investigate whether strengths, weaknesses or opportunities for improvement of the curriculum can be identified and to what extent the PTT can be used as an evaluation tool for teaching.

For the evaluation of students' acceptance of the PTT, 450 data sets were analyzed. The survey on the distribution of progress tests at European veterinary educational institutions provided 14 complete data sets. For the first detailed evaluation of all PTTs, 2975 data sets from 1474 students were analyzed.

According to the first study of this thesis, it is assumed that progress tests in veterinary medicine have only been implemented twice in Europe so far – the PTT of the German-speaking countries and progress testing at the University of Utrecht, the Netherlands

–, so that they can be considered as pioneers in this field in Europe. Furthermore, the first part of this thesis illustrates that the PTT was recognized by the students and accepted as a feedback tool, especially for comparing their own results with the respective semester, but also for identifying their own strengths and weaknesses.

The detailed evaluations of PTT carried out at the TiHo clarified that students increase their knowledge in the course of their studies and that their knowledge is anchored in the long term. Thus, the expectations of the PTT were fulfilled. In particular, subjects that are repeatedly taken up in different lectures and thus taught and deepened in an interdisciplinary manner lead to a sustainable acquisition of knowledge. In the future, however, more attention should be paid to student-centered and practice-oriented teaching in order to support and encourage students in their learning process.

The PTT will continue to be used at the TiHo in order to offer students a longitudinal feedback tool as well as to have another instrument for curriculum evaluation available at the same time.

10. Literaturverzeichnis

- Ali, K., Cockerill, J., Zahra, D., Tredwin, C., & Ferguson, C. (2018). Impact of Progress Testing on the Learning Experiences of Students in Medicine, Dentistry and Dental Therapy. *BMC Med Educ*, 18(1), 253. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1357-1>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman. <https://books.google.de/books?id=EMQIAQAAIAAJ>
- Arnold, L., & Willoughby, T. L. (1990). The Quarterly Profile Examination. *Acad Med*, 65(8), 515-516. <https://doi.org/10.1097/00001888-199008000-00005>
- Blake, J. M., Norman, G. R., Keane, D. R., Mueller, B., Cunningham, J., & Didyk, N. (1996). Introducing Progress Testing in McMaster University's Problem-based Medical Curriculum: Psychometric Properties and Effect on Learning [Periodical]. *Acad Med*, 71(9), 1002-1007. <https://doi.org/10.1097/00001888-199609000-00016>
- Brauns, K. (2007). *Identifikation von Musterkreuzern beim Progress Test Medizin* [Humboldt-Universität zu Berlin]. Berlin.
- Brunk, I., Schaubert, S., & Georg, W. (2017). Do They Know too Little? An Inter-Institutional Study on the Anatomical Knowledge of Upper-Year Medical Students Based on Multiple Choice Questions of a Progress Test. *Ann Anat*, 209, 93-100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.09.004>
- Case, S., & Swanson, D. (2002). Constructing Written Test Questions For the Basic and Clinical Sciences. *National Board of Examiners*.
- Charité-Berlin. (2019). *Progress Test Medizin der Charité*. Abgerufen am 14.06.2019 auf <https://progress-test-medin.charite.de/>
- Coombes, L., Ricketts, C., Freeman, A., & Stratford, J. (2010). Beyond Assessment: Feedback for Individuals and Institutions Based on the Progress Test. *Med Teach*, 32(6), 486-490. <https://doi.org/https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.485652>

- EAEVE. (2012). *European System of Evaluation of Veterinary Training (ESEVT)-Manual of Standard Operating Procedure*. Abgerufen am 11.12.2020 auf <https://www.eaeve.org/esevt/sop.html>
- Favier, R. P., Van der Vleuten, C., & Ramaekers, S. (2017). Applicability of Progress Testing in Veterinary Medical Education. *J Vet Med Educ*, 44, 351-357. <https://doi.org/10.3138/jvme.0116-008R>
- Freeman, A., Van der Vleuten, C., Nouns, Z., & Ricketts, C. (2010). Progress Testing Internationally. *Med Teach*, 32, 451-455. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.485231>
- Hanß, F. J. (2015). *Der Leistungscheck - Entwicklung und Einführung eines fachspezifischen Progresstests für Zahnmediziner im Fach Anatomie* [Universität Ulm - Institut für Anatomie und Zellbiologie]. Open Access Repositorium der Universität Ulm. https://oparu.uni-ulm.de/xmlui/bitstream/handle/123456789/3549/vts_9356_14064.pdf?sequence=1
- Herrmann, L., Beitz-Radzio, C., Bernigau, D., Birk, S., Ehlers, J. P., Pfeiffer-Morhenn, B., Preusche, I., Tipold, A., & Schaper, E. (2020). Status Quo of Progress Testing in Veterinary Medical Education and Lessons Learned [Original Research]. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(559). <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00559>
- Kirnbauer, B., Avian, A., Jakse, N., Rugani, P., Ithaler, D., & Egger, R. (2018). First Reported Implementation of a German-Language Progress Test in an Undergraduate Dental Curriculum: A Prospective Study. *Eur J Dent Educ*, 22(4), e698-e705. <https://doi.org/10.1111/eje.12381>
- Kollewe, T., Sennekamp, M., & Ochsendorf, F. (2018). *Medizindidaktik - Erfolgreich lehren und Wissen vermitteln* (Vol. 1). Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56305-2>
- Krebs, R. (2004). Anleitung zur Herstellung von MC-Fragen und MC-Prüfungen für die ärztliche Ausbildung. Bern: Institut für Medizinische Lehre IML, Abteilung für Ausbildungs-und Examensforschung AAE.
- Krebs, R. (2019). *Prüfen mit Multiple Choice - Kompetent planen, entwickeln, durchführen und auswerten*. Hogrefe AG. <https://doi.org/10.1024/85092-000>

- Lehto, J. T., Hakkarainen, K., Kellokumpu-Lehtinen, P.-L., & Saarto, T. (2017). Undergraduate Curriculum in Palliative Medicine at Tampere University Increases Students' Knowledge. *BMC Palliative Care*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12904-016-0182-8>
- Möltner, A., Schellberg, D., & Jünger, J. (2006). Grundlegende quantitative Analysen medizinischer Prüfungen. *GMS Z Med Ausbild*, 23(3), 2006-2023. <http://www.egms.de/de/journals/zma/2006-23/zma000272.shtml>
- Möltner, A., Wagener, S., & Burkert, M. (2020). Measuring Competency-Relevant Knowledge in the Competency-Oriented Student Progress Test. *GMS J Med Educ*, 37(1), Doc6. <https://doi.org/10.3205/zma001299>
- Muche, R., Janz, B., & Einsiedler, B. (2009). Quantitative Analysen medizinischer Prüfungen mittels eines (teil-)automatisierten SAS-Programms. KSFE-Proceedings der 13. KSFE-Tagung, Halle/Saale.
- Nguyen, K. A., Lucas, C., & Leadbeatter, D. (2020). Student Generation and Peer Review of Examination Questions in the Dental Curriculum: Enhancing Student Engagement and Learning. *Eur J Dent Educ*, 24(3), 548-558. <https://doi.org/10.1111/eje.12536>
- Nouns, Z., & Georg, W. (2010). Progress Testing in German Speaking Countries. *Med Teach*, 32, 467-470. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.485656>
- Nouns, Z., Schaubert, S., Schubert, S., & Stieg, M. (2014). Der "Progress Test Medizin" - Interdisziplinärer Wissenstest für Studierende der Humanmedizin. In H. Projekt nexus (Ed.), *Kompetenzen im Fokus* (pp. 38-41). HRK Hochschulrektorenkonferenz.
- Osterberg, K., Kölbel, S., & Brauns, K. (2006). Der Progress Test Medizin - Erfahrungen an der Charité Berlin. *GMS Z Med Ausbild*, 23(3), Doc46. <https://www.egms.de/static/de/journals/zma/2006-23/zma000265.shtml>
- Ravesloot, C., Schaaf, M. F., Muijtjens, A., Haaring, C., Kruitwagen, C. L. J. J., Beek, F. J. A., Bakker, J., Van Schaik, J. P. J., & ten Cate, O. (2015). The Don't Know Option in Progress Testing. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, 20, 1325-1338. <https://doi.org/10.1007/s10459-015-9604-2>

- Rutgers, D. R., van Raamt, F., van Lankeren, W., Ravesloot, C. J., van der Gijp, A., ten Cate, T. J., & van Schaik, J. P. J. (2018). Fourteen Years of Progress Testing in Radiology Residency Training: Experiences from The Netherlands. *Eur Radiol*, 28(5), 2208-2215. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-5138-8>
- Schaper, E., Siegling-Vlitakis, C., Matenaers, C., Ehlers, J., Möbs, D., & Kleinsorgen, C. (2015, 08.-10.07.2015). German Progress Test in Veterinary Medicine. VetEd Symposium, Cambridge, UK.
- Schmidmaier, R., Holzer, M., Angstwurm, M., Nouns, Z., Reincke, M., & Fischer, M. (2010). Using the Progress Test Medizin (PTM) for Evaluation of the Medical Curriculum Munich (MeCuM). *GMS J Med Educ*, 27, Doc70. <https://doi.org/10.3205/zma000707>
- Schuwirth, L., Bosman, G., Henning, R., Rinkel, R., & Wenink, A. (2010). Collaboration on Progress Testing in Medical Schools in the Netherlands. *Med Teach*, 32, 476-479. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.485658>
- Schuwirth, L. W. T., & Van der Vleuten, C. (2012). The Use of Progress Testing. *Perspect Med Educ*, 1(1), 24-30. <https://doi.org/10.1007/s40037-012-0007-2>
- Siegling-Vlitakis, C. (2014). PTT: Progress Test Tiermedizin - ein individuelles Feedback-Werkzeug für Studierende. *Deutsches Tierärzteblatt*, 8, 1076-1082.
- Stucki, P., Birk, S., Ehlers, J. P., Matenaers, C., Gruber, C., & Siegling-Vlitakis, C. (2014, September 2014). *Simultaneous Progress Testing in Five German-Speaking Vet Schools* Association for Medical Education in Europe (AMEE) 2014, Mailand.
- TAppV. (2019). Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten vom 27. Juli 2006 (BGBl. I S. 1827), die zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 15. August 2019 (BGBl. I S. 1307) geändert worden ist, (2019). <https://www.gesetze-im-internet.de/tappv/BJNR182700006.html>
- TiHo-Prüfungsordnung. (2020). *Prüfungsordnung für den Studiengang Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover (TiHo)*. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. Abgerufen am 11.03.2021 auf https://www.tiho-hannover.de/fileadmin/user_upload/tiho_hannover/kliniken_institute/01_verwal

- tung/Verkuendungsblaetter/VKB__279_2020__nichtamtliche_Zusammenfassung_Pruefungsordnung_Tiermedizin_Zoologie.pdf
- TiHo-Studienordnung. (2020). *Studienordnung für den Studiengang Tiermedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover (TiHo)*. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. Abgerufen am 11.03.2021 auf https://www.tiho-hannover.de/fileadmin/user_upload/tiho_hannover/kliniken_institute/01_verwaltung/Verkuendungsblaetter/VKB_274_2020_studienordnung_SS_2020_Stand_07_2020.pdf
- Tio, R. A., Schutte, B., Meiboom, A. A., Greidanus, J., Dubois, E. A., Bremers, A. J. A., & Dutch Working Group of the Interuniversity Progress Test of, M. (2016). The Progress Test of Medicine: The Dutch Experience. *Perspect Med Educ*, 5(1), 51-55. <https://doi.org/10.1007/s40037-015-0237-1>
- Van der Vleuten, C., Verwijnen, G. M., & Wijnen, W. H. F. W. (1996). Fifteen Years of Experience with Progress Testing in a Problem-Based Learning Curriculum. *Med Teach*, 18, 103-109. <https://doi.org/10.3109/01421599609034142>
- Wagener, S., & Jünger, J. (2015). Entwicklung eines formativen kompetenzorientierten Progresstests mit MC-Fragen von Studierenden : Ergebnisse einer multifakultären Pilotstudie. *GMS Z Med Ausbild*, 32(4), Doc46. <https://doi.org/10.3205/zma000988>
- Wagener, S., Möltner, A., Gornostayeva, M., Brass, K., Eckrich, F., Baumann, T., Better, J., Fries, M., Gottschalk, M., Günther, J., Herrmann, L., Hubach, A., Illg, C., Jassowicz, A., Kreisel, C., Lüke, J., Moczko, T., Müller, A., Niesert, M., Strübing, F., Brüstle, P., Mohr, D., Todtenhaupt, H., Vander Beken, A., & Jünger, J. (2015, 30.09.-03.10.2015). *Progresstest von Studierenden für Studierende – Was haben wir erreicht, wo geht es hin?* Gemeinsame Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA) und des Arbeitskreises zur Weiterentwicklung der Lehre in der Zahnmedizin (AKWLZ), Leipzig.
- Wrigley, W., Van der Vleuten, C., Freeman, A., & Muijtjens, A. (2012). A Systemic Framework for the Progress Test: Strengths, Constraints and Issues: AMEE Guide No. 71. *Med Teach*, 34, 683-697.

<https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.704437>

Zupanic, M., Ehlers, J. P., Ostermann, T., & Hofmann, M. (2016). *Progress Test Psychologie (PTP) und Wissensentwicklung im Studienverlauf*. Aachen: Shaker.

Zupanic, M., Troche, S., & Ehlers, J. P. (2019). *Absolvierendenniveau im formativen Progress Test Psychologie: Anspruch oder Wirklichkeit?* Aachen: Shaker.
<https://doi.org/10.23668/psycharchives.1058>

11. Anhang

11.1 Fragebogen zur Evaluation des Progress Test Tiermedizin durch Studierende

Progress Test Tiermedizin

1) An welcher Universität studieren Sie? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ FU Berlin
- ☐ TiHo Hannover
- ☐ JLU Gießen
- ☐ VMF Leipzig
- ☐ LMU München
- ☐ Vetmed Uni Vienna
- ☐ Andere

2) Welchem Semester ordnen Sie sich zu? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ☐ 1. Semester | ☐ 7. Semester |
| ☐ 2. Semester | ☐ 8. Semester |
| ☐ 3. Semester | ☐ 9. Semester |
| ☐ 4. Semester | ☐ 10. Semester |
| ☐ 5. Semester | ☐ 11. Semester |
| ☐ 6. Semester | ☐ Studium beendet |

3) Haben Sie am aktuellen PTT (2018) teilgenommen?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Ja
- ☐ Nein

4) Bei "Nein" Warum?

(Hier können Sie bei "Nein" beispielsweise vermerken, wenn nicht behebbare technische Probleme bei der online-Teilnahme aufgetreten sind.)

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Antwort war 'Nein' bei Frage '4 [F3]' (Haben Sie am aktuellen PTT (2018) teilgenommen?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

5) Haben Sie bereits in vorherigen Jahren am PTT teilgenommen?

Bitte markieren Sie das zutreffende Jahr. (Diese Angabe bezieht sich auf die Testdurchführung im Dezember des Jahres).

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- ☐ 2013
- ☐ 2014
- ☐ 2015
- ☐ 2016
- ☐ 2017
- ☐ Nein

6) Bitte bewerten Sie diese Aussagen!

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	stimme überhaupt nicht zu	stimme eher nicht zu	teils/teils	stimme eher zu	stimme sehr zu	Ich weiß es nicht
Der Test liefert mir Informationen über den Stand meines Fachwissens.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der Test liefert mir Informationen über meinen Wissenszuwachs im Laufe des Studiums.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich konnte meine Stärken identifizieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich konnte meine Schwächen identifizieren.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Testresultate spiegeln meine eigene Einschätzung wider.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Der PTT ist ein geeignetes Feedback-Instrument.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7a) Was ist Ihre größte Motivation am PTT teilzunehmen?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Antwort war ‚TiHo Hannover‘ bei Frage ‚1 [F1]‘ (An welcher Universität studieren Sie?)

- ☐ Meine Kommilitonen/innen machen auch mit.
- ☐ Mir wurde der PTT durch meine Kommilitonen/innen empfohlen.
- ☐ Ich möchte wissen, wo ich mit meinen Leistungen im Semester stehe.
- ☐ Ich möchte Feedback über meine Stärken erhalten.
- ☐ Ich möchte Feedback über meine Schwächen erhalten.
- ☐ Ich brauche Wahlpflichtstunden.
- ☐ Ich weiß nicht.

7b) Was ist Ihre größte Motivation am PTT teilzunehmen?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Antwort war 'FU Berlin' oder 'LMU München' oder 'VMF Leipzig' oder 'JLU Gießen' oder 'VetMedUni Vienna' oder 'Sonstiges' bei Frage '1 [F1]' (An welcher Universität studieren Sie?)

- ☐ Meine Kommilitonen/innen machen auch mit.
- ☐ Mir wurde der PTT durch meine Kommilitonen/innen empfohlen.
- ☐ Ich möchte wissen, wo ich mit meinen Leistungen im Semester stehe.
- ☐ Ich möchte Feedback über meine Stärken erhalten.
- ☐ Ich möchte Feedback über meine Schwächen erhalten.
- ☐ Ich weiß nicht.

8) Sind Sie mit dem bisherigen Feedback zu Ihrem persönlichen Leistungsstand im Studium zufrieden?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Ja
- ☐ teils/teils
- ☐ Nein
- ☐ Ich weiß nicht.

Bitte schreiben Sie einen Kommentar zu Ihrer Auswahl: Kommentarfeld: Welche Rückmeldung zu Ihren Leistungen würden Sie sich im Studium wünschen?

9) Ich möchte am nächsten Progress Test Tiermedizin teilnehmen.

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Ich weiß nicht.
- ☐ Studium ist beendet.

11.2 Fragebogen zur Umfrage zu Progresstests in der europäischen veterinär- medizinischen Ausbildung

1) Please name your University/Vet School (Name of University, City, Country):

Please write your answer here:

2) Do you perform Progress Tests at your university?

Please choose **only one** of the following:

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ No, but we want to establish one
- ☐ We have done Progress Tests in the past
- ☐ I don't know

3) If you perform a Progress Test, since when?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please write your answer here:

Please fill in the year you started progress testing (structure yyyy, e.g. 2010).

If you don't know the year, please write 'I don't know' in the field.

3a) In which years did you carry out Progress Tests?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **all** that apply:

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| ☐ 2000 | ☐ 2008 | ☐ 2016 |
| ☐ 2001 | ☐ 2009 | ☐ 2017 |
| ☐ 2002 | ☐ 2010 | ☐ 2018 |
| ☐ 2003 | ☐ 2011 | ☐ 2019 |
| ☐ 2004 | ☐ 2012 | ☐ No answer |
| ☐ 2005 | ☐ 2013 | ☐ Other: |
| ☐ 2006 | ☐ 2014 | |
| ☐ 2007 | ☐ 2015 | |

3b) Why did you stop performing progress tests?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **all** that apply:

- ☐ End of project
- ☐ Too much effort
- ☐ Low participation
- ☐ No answer
- ☐ Other:

4) What is/was your main goal of the Progress Test?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **only one** of the following:

- ☐ Feedback instrument for students
- ☐ Comparison of different curricula
- ☐ Identification of strengths and weaknesses of the curriculum
- ☐ Identification of spontaneously accessible knowledge
- ☐ Quality management
- ☐ No answer

5) Where is/was your Progress Test conducted?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose only the following:

- ☐ The Progress Test is/was conducted only at our university.
- ☐ The Progress Test is/was conducted nationally across different universities.
- ☐ The Progress Test is/was conducted internationally at several universities.
- ☐ No answer

5a) The Progress Test is/was conducted nationally across different universities. Please name all involved universities:

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'The Progress Test is/was conducted nationally across different universities.' At question '8 [F5a]' (5) Location:)

Please write your answer here:

5a) The Progress Test is/was conducted internationally at several universities. Please name all involved universities (including country):

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'The Progress Test is/was conducted internationally at the following universities:' at question '8 [F5a]' (5) Location:)

Please write your answer here:

Example: University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, Germany.

6) Please select your rhythm of examination:

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **only one** of the following:

- ☐ The Progress Test is/was conducted annually.
- ☐ The Progress Test is/was conducted twice a year (once per semester).
- ☐ The Progress Test is/was conducted three times a year (once per trimester).
- ☐ The Progress Test is/was conducted four times a year (after every module).
- ☐ No answer
- ☐ We use a different rhythm:

7) Please select the subjects you are testing:

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **only one** of the following:

- ☐ All subjects are/were tested
- ☐ Sections of a subject are/were tested
- ☐ Only one subject is/was tested
- ☐ No answer
- ☐ Other:

8) What content are/were questions based on?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **all** that apply:

- ☐ Basic subjects
- ☐ Basic sciences
- ☐ Clinical sciences
- ☐ Animal production
- ☐ Food hygiene
- ☐ No answer
- ☐ Other:

Basic subjects: Physics, Chemistry, Animal biology, Plant biology, Biomathematics

Basic sciences: Anatomy, Histology/Embryology, Physiology, Biochemistry,

Pharmacology/Pharmacy/Toxicology, Microbiology, Immunology, Epidemiology, Virology, Parasitology

Clinical sciences: Obstetrics/Reproduction and reproductive disorders, Clinical medicine and Surgery &

Anaesthesia for various domestic animals, poultry and other animal species, Pathology, Veterinary legislation and forensic medicine, Propaedeutics, Radiology

Animal production: Animal husbandry and agriculture, Animal nutrition, Veterinary hygiene, Animal ethology and protection, Genetics

Food hygiene: Inspection and control of animal foodstuffs or foodstuffs of animal origin, Food hygiene and technology

9) Please select the rules for participation:

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **only one** of the following:

- ☐ Optional
- ☐ Obligatory
- ☐ Depending on the year of study (younger years optional, later obligatory)
- ☐ No answer
- ☐ Other:

10) Which students take/took part?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **only one** of the following:

- ☐ All students
- ☐ Only students at a certain level of progress in their studies
- ☐ Only students in their clinical phase
- ☐ No answer
- ☐ Other:

11) Please select the method of assessment:

Please choose **only one** of the following:

- ☐ Formative (without grades)
- ☐ Summative (with grades)
- ☐ No answer
- ☐ Other:

12) Which question types are/were used?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **all** that apply:

- ☐ One-best-answer item formats (e.g. Type A, B, R)
- ☐ Multiple-select questions
- ☐ True/false-item formats (e.g. Type C, K, X)
- ☐ No answer
- ☐ Other:

13) Do/did you use an 'I don't know'-option?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **only one** of the following:

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ No answer

The 'I don't know'-option is an additional option besides one correct and several false options. It should decrease the rate of guessing the right answer and helps to show the real knowledge of the students.

14) How do/did you make the Progress Test available?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **all** that apply:

- ☐ Paper-based
- ☐ Online
- ☐ On a computer at the university
- ☐ No answer
- ☐ Other:

15) Who has/had access to the results/analysis?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **only one** of the following:

- ☐ Students only (personal feedback)
- ☐ Students and test administration
- ☐ Students, test administration and authors
- ☐ No answer
- ☐ Other:

16) Who created the Progress Test at your university?

Only answer this question if the following conditions are met:

Answer was 'Yes' or 'We have done Progress Tests in the past' at question '2 [F2]' (2) Do you perform Progress Tests at your university?)

Please choose **all** that apply:

- ☐ University administration
- ☐ Lecturers
- ☐ Students
- ☐ No answer
- ☐ Other:

11.3 Anhang aus Manuskript „Ergebnisse des Progress Test Tiermedizin an der
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover“

Legende: Signifikante Wissensanstiege zwischen den jeweiligen Semestern (1 bis 11) ermittelt aus allen Progress Test Tiermedizin von 2013 bis 2019 (außer 2015) an der Tierärztlichen Hochschule Hannover mittels paarweiser t-Test Bonferroni-Adjustierung (Adj P = p -Wert der Bonferroni Adjustierung), signifikante Unterschiede, wenn $p < 0,05$, N=2606. Der Übersichtlichkeit halber sind die einzelnen Adjustierungen im Anhang nach Fächern und Blöcken aufgegliedert.

Differenzen der kleinsten mittleren Quadrate						
Block 1		Biomathematik	Chemie	Botanik	Physik	Zoologie
Semester		Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P
1	3	1.0000	<.0001	1.0000	0.0028	1.0000
1	5	<.0001	0.1579	0.0260	0.0142	1.0000
1	7	0.0273	1.0000	<.0001	0.0107	1.0000
1	9	0.0479	1.0000	<.0001	0.8658	0.0024
1	11	0.0122	1.0000	0.2324	0.3137	<.0001
3	5	<.0001	<.0001	0.0016	1.0000	1.0000
3	7	0.0002	<.0001	<.0001	1.0000	1.0000
3	9	0.0026	<.0001	<.0001	1.0000	0.0012
3	11	0.0007	<.0001	0.0759	1.0000	<.0001
5	7	1.0000	0.0011	0.3887	1.0000	1.0000
5	9	1.0000	0.0649	0.0329	1.0000	0.0753
5	11	1.0000	0.0275	1.0000	1.0000	0.0006
7	9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.1184
7	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0011
9	11	1.0000	1.0000	0.6060	1.0000	1.0000

Differenzen der kleinsten mittleren Quadrate						
Block 2 Teil 1		Anatomie	Biochemie	Epidemiologie	Histologie/ Embryologie	Immunologie
Semester		Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P
1	3	<.0001	<.0001	0.3891	0.0603	1.0000
1	5	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
1	7	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
1	9	<.0001	0.0007	<.0001	0.0014	<.0001
1	11	<.0001	0.9087	<.0001	1.0000	<.0001
3	5	<.0001	1.0000	<.0001	<.0001	<.0001
3	7	1.0000	1.0000	<.0001	0.0050	<.0001
3	9	1.0000	1.0000	<.0001	0.9068	<.0001
3	11	1.0000	0.0104	<.0001	1.0000	<.0001
5	7	<.0001	1.0000	0.0035	0.0036	0.0016
5	9	0.0130	1.0000	<.0001	0.0071	0.0004
5	11	0.1520	0.1097	0.0003	<.0001	0.0282
7	9	1.0000	1.0000	0.0320	1.0000	1.0000
7	11	1.0000	0.2494	1.0000	0.1960	1.0000
9	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Differenzen der kleinsten mittleren Quadrate						
Block 2 Teil 2		Mikrobiologie	Parasitologie	Pharmakologie	Physiologie	Virologie
Semester		Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P
1	3	1.0000	1.0000	1.0000	<.0001	1.0000
1	5	<.0001	1.0000	1.0000	<.0001	0.0047
1	7	<.0001	0.0012	0.2692	<.0001	<.0001
1	9	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
1	11	<.0001	<.0001	<.0001	0.1142	<.0001
3	5	<.0001	1.0000	1.0000	1.0000	0.0014
3	7	<.0001	0.0013	0.0088	0.6385	<.0001
3	9	<.0001	<.0001	<.0001	1.0000	<.0001
3	11	<.0001	<.0001	<.0001	0.0303	<.0001
5	7	<.0001	0.0043	0.1205	0.0653	<.0001
5	9	<.0001	<.0001	<.0001	1.0000	<.0001
5	11	<.0001	<.0001	<.0001	0.0053	<.0001
7	9	0.0025	<.0001	<.0001	1.0000	0.0445
7	11	1.0000	<.0001	0.0012	1.0000	0.9427
9	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Differenzen der kleinsten mittleren Quadrate							
Block 3 Teil 1		Chirurgie Klauentier/ Wiederkäuer	Chirurgie Kleintier/ Heimtier	Chirurgie Pferd	Geburtshilfe	Innere Medizin Klauentier/ Wiederkäuer	Innere Medizin Kleintier/ Heimtier
Semester		Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P
1	3	1.0000	0.3118	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1	5	1.0000	1.0000	0.0489	1.0000	1.0000	0.0027
1	7	0.0006	0.1081	0.0013	<.0001	0.0039	<.0001
1	9	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
1	11	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0004	<.0001
3	5	1.0000	1.0000	0.0027	1.0000	1.0000	<.0001
3	7	0.0003	1.0000	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	9	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	11	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
5	7	0.0018	1.0000	1.0000	<.0001	<.0001	<.0001
5	9	<.0001	<.0001	0.0879	<.0001	<.0001	<.0001
5	11	<.0001	<.0001	0.0766	<.0001	<.0001	<.0001
7	9	<.0001	<.0001	0.9452	0.1216	0.4180	<.0001
7	11	<.0001	<.0001	0.7013	0.1509	1.0000	<.0001
9	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Differenzen der kleinsten mittleren Quadrate							
Block 3 Teil 2		Innere Medizin Pferd	Innere Medizin, Chirurgie sonstige Tierarten	Pathologie	Propädeutik	Radiologie	Veterinär- medizi- nische Gesetz- gebung
Semester		Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P
1	3	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1	5	0.0091	1.0000	1.0000	0.0018	0.1186	1.0000
1	7	<.0001	0.0069	<.0001	<.0001	<.0001	1.0000
1	9	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0093
1	11	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	5	0.0423	1.0000	1.0000	0.0043	1.0000	1.0000
3	7	<.0001	0.0073	<.0001	<.0001	0.0001	1.0000
3	9	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0699
3	11	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
5	7	<.0001	0.0032	<.0001	1.0000	0.1520	1.0000
5	9	<.0001	<.0001	<.0001	0.2213	<.0001	0.3871
5	11	<.0001	<.0001	<.0001	0.0019	<.0001	<.0001
7	9	0.0003	0.0319	0.0006	1.0000	<.0001	0.0616
7	11	<.0001	<.0001	0.0373	0.0864	0.0234	<.0001
9	11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0003

Differenzen der kleinsten mittleren Quadrate						
Block 4		Genetik	Tiernahrung	Tierethologie und -schutz	Tierhaltung	Veterinärhygiene
Semester		Adj P	Adj P	Adj P	Adj P	Adj P
1	3	0.0005	1.0000	1.0000	<.0001	1.0000
1	5	<.0001	0.0604	1.0000	<.0001	<.0001
1	7	<.0001	<.0001	0.0047	<.0001	<.0001
1	9	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
1	11	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	5	<.0001	0.0036	1.0000	0.3291	0.0022
3	7	<.0001	<.0001	0.0065	<.0001	<.0001
3	9	<.0001	<.0001	<.0001	0.0001	<.0001
3	11	0.0038	<.0001	<.0001	<.0001	0.0009
5	7	0.7330	0.0552	0.0022	<.0001	0.4285
5	9	0.1805	<.0001	<.0001	0.0704	0.3228
5	11	0.0004	<.0001	<.0001	<.0001	1.0000
7	9	1.0000	0.0335	0.3294	1.0000	1.0000
7	11	0.0559	<.0001	0.2333	0.4869	1.0000
9	11	1.0000	1.0000	1.0000	0.0690	1.0000

Differenzen der kleinsten mittleren Quadrate			
Block 5		Lebensmittelkontrolle	Lebensmittelhygiene
Semester		Adj P	Adj P
1	3	1.0000	0.4666
1	5	1.0000	1.0000
1	7	<.0001	0.3261
1	9	<.0001	<.0001
1	11	<.0001	<.0001
3	5	0.0274	0.0294
3	7	<.0001	1.0000
3	9	<.0001	<.0001
3	11	<.0001	<.0001
5	7	<.0001	0.0198
5	9	<.0001	<.0001
5	11	<.0001	<.0001
7	9	<.0001	<.0001
7	11	<.0001	<.0001
9	11	1.0000	1.0000

11.4 Anhang zu Abbildungen 6 bis 10 aus Manuskript „Ergebnisse des Progress Test

Tiermedizin an der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover“

Legende: R = richtig beantwortet, F = falsch beantwortet, ? = „Ich weiß nicht“-Option

Fach	Kategorie	Semester					
		1	3	5	7	9	11
Biomathematik	R_Wissen	0,13	0,16	0,70	0,57	0,58	0,65
	R_Anwendung	0,37	0,34	0,78	0,79	0,87	0,80
	F_Wissen	0,10	0,14	0,47	0,43	0,50	0,38
	F_Anwendung	0,22	0,21	0,43	0,48	0,43	0,48
	?_Wissen	1,76	1,70	0,84	1,00	0,92	0,97
	?_Anwendung	1,41	1,45	0,78	0,73	0,70	0,72
Chemie		1	3	5	7	9	11
	R_Wissen	1,01	1,46	1,36	1,16	1,18	1,13
	R_Anwendung	0,66	1,16	0,87	0,83	0,80	0,82
	F_Wissen	0,30	0,33	0,39	0,59	0,49	0,56
	F_Anwendung	0,40	0,51	0,58	0,55	0,64	0,62
	?_Wissen	0,68	0,21	0,25	0,25	0,33	0,31
Botanik		1	3	5	7	9	11
	R_Wissen	0,71	0,87	0,86	0,83	0,94	0,83
	R_Anwendung	0,62	0,97	1,07	1,31	1,40	1,32
	F_Wissen	0,30	0,65	0,51	0,48	0,48	0,64
	F_Anwendung	0,29	0,51	0,38	0,38	0,39	0,40
	?_Wissen	0,99	0,48	0,63	0,69	0,58	0,53
Physik		1	3	5	7	9	11
	R_Wissen	0,71	1,02	0,98	0,93	0,96	0,99
	R_Anwendung	0,92	1,11	1,05	1,10	1,06	1,15
	F_Wissen	0,49	0,55	0,48	0,50	0,54	0,54
	F_Anwendung	0,55	0,58	0,59	0,54	0,57	0,59
	?_Wissen	0,80	0,43	0,54	0,57	0,50	0,47
		1	3	5	7	9	11
	?_Anwendung	0,53	0,31	0,37	0,36	0,37	0,26

Anhang

		1	3	5	7	9	11
Zoologie	R_Wissen	0,70	0,79	0,91	1,02	1,08	1,11
	R_Anwendung	0,61	0,90	0,95	0,97	1,20	1,28
	F_Wissen	0,29	0,55	0,57	0,63	0,66	0,61
	F_Anwendung	0,31	0,41	0,44	0,51	0,44	0,40
	?_Wissen	1,00	0,65	0,52	0,34	0,26	0,28
	?_Anwendung	1,07	0,69	0,61	0,52	0,37	0,32
		1	3	5	7	9	11
Anatomie	R_Wissen	0,25	1,47	1,50	1,42	1,40	1,31
	R_Anwendung	0,40	0,89	1,26	1,04	1,10	1,26
	F_Wissen	0,22	0,35	0,41	0,45	0,52	0,55
	F_Anwendung	0,35	0,62	0,50	0,66	0,57	0,57
	?_Wissen	1,53	0,18	0,09	0,12	0,08	0,14
	?_Anwendung	1,25	0,49	0,24	0,30	0,32	0,17
		1	3	5	7	9	11
Biochemie	R_Wissen	0,50	1,10	1,17	1,16	1,02	0,92
	R_Anwendung	0,11	0,72	0,71	0,65	0,78	0,78
	F_Wissen	0,22	0,45	0,50	0,43	0,48	0,60
	F_Anwendung	0,17	0,42	0,53	0,57	0,57	0,64
	?_Wissen	1,27	0,45	0,34	0,41	0,50	0,48
	?_Anwendung	1,72	0,86	0,76	0,78	0,66	0,58
		1	3	5	7	9	11
Epidemiologie	R_Wissen	0,31	0,49	0,88	1,23	1,43	1,47
	R_Anwendung	0,14	0,19	0,66	0,68	0,87	0,77
	F_Wissen	0,10	0,11	0,23	0,29	0,29	0,28
	F_Anwendung	0,17	0,20	0,51	0,52	0,57	0,64
	?_Wissen	1,58	1,40	0,89	0,47	0,28	0,25
	?_Anwendung	1,69	1,60	0,83	0,80	0,56	0,58
		1	3	5	7	9	11
Histologie und Embryologie	R_Wissen	0,26	0,81	1,27	1,10	0,97	0,84
	R_Anwendung	0,31	0,68	1,01	0,94	0,99	0,99
	F_Wissen	0,25	0,58	0,60	0,66	0,70	0,81
	F_Anwendung	0,20	0,47	0,50	0,59	0,59	0,62
	?_Wissen	1,50	0,61	0,13	0,25	0,33	0,36
	?_Anwendung	1,49	0,85	0,49	0,47	0,42	0,39

Anhang

		1	3	5	7	9	11
Immunologie	R_Wissen	0,22	0,24	0,73	1,00	1,00	1,02
	R_Anwendung	0,21	0,32	0,74	0,98	1,12	1,04
	F_Wissen	0,31	0,42	0,58	0,73	0,70	0,71
	F_Anwendung	0,16	0,22	0,47	0,51	0,47	0,49
	?_Wissen	1,47	1,35	0,69	0,27	0,30	0,27
	?_Anwendung	1,64	1,46	0,79	0,51	0,41	0,47
		1	3	5	7	9	11
Mikrobiologie	R_Wissen	0,12	0,22	0,79	1,03	1,14	1,06
	R_Anwendung	0,17	0,24	0,60	1,01	1,25	1,17
	F_Wissen	0,15	0,23	0,43	0,66	0,65	0,67
	F_Anwendung	0,13	0,18	0,54	0,55	0,48	0,51
	?_Wissen	1,73	1,55	0,79	0,31	0,20	0,26
	?_Anwendung	1,69	1,59	0,86	0,44	0,28	0,32
		1	3	5	7	9	11
Parasitologie	R_Wissen	0,19	0,24	0,29	0,66	1,19	1,02
	R_Anwendung	0,21	0,25	0,29	0,87	1,21	1,22
	F_Wissen	0,28	0,34	0,37	0,77	0,61	0,69
	F_Anwendung	0,24	0,23	0,27	0,52	0,59	0,62
	?_Wissen	1,53	1,42	1,35	0,57	0,20	0,29
	?_Anwendung	1,54	1,52	1,44	0,61	0,20	0,16
		1	3	5	7	9	11
Pharmakologie	R_Wissen	0,10	0,20	0,33	0,97	1,19	1,08
	R_Anwendung	0,08	0,09	0,28	0,59	0,90	0,93
	F_Wissen	0,07	0,16	0,21	0,48	0,50	0,64
	F_Anwendung	0,16	0,24	0,45	0,93	0,78	0,79
	?_Wissen	1,83	1,64	1,46	0,55	0,30	0,29
	?_Anwendung	1,76	1,66	1,28	0,48	0,31	0,28
		1	3	5	7	9	11
Physiologie	R_Wissen	0,32	1,02	1,11	1,00	0,96	0,96
	R_Anwendung	0,20	0,97	1,12	1,07	1,10	0,97
	F_Wissen	0,45	0,63	0,67	0,79	0,78	0,82
	F_Anwendung	0,26	0,52	0,64	0,68	0,67	0,89
	?_Wissen	1,23	0,35	0,22	0,20	0,26	0,23
	?_Anwendung	1,54	0,51	0,24	0,25	0,23	0,14

Anhang

		1	3	5	7	9	11
Virologie	R_Wissen	0,25	0,29	0,71	1,23	1,24	1,19
	R_Anwendung	0,09	0,17	0,36	0,77	0,90	0,86
	F_Wissen	0,14	0,20	0,23	0,40	0,35	0,38
	F_Anwendung	0,16	0,22	0,48	0,80	0,64	0,64
	?_Wissen	1,61	1,51	1,05	0,37	0,41	0,43
	?_Anwendung	1,75	1,61	1,15	0,43	0,45	0,50
		1	3	5	7	9	11
Chirurgie Klauentier/ Wiederkäuer	R_Wissen	0,17	0,28	0,43	0,86	1,36	1,22
	R_Anwendung	0,13	0,21	0,50	0,94	1,24	1,35
	F_Wissen	0,13	0,24	0,45	0,78	0,54	0,64
	F_Anwendung	0,18	0,26	0,43	0,67	0,60	0,53
	?_Wissen	1,71	1,48	1,13	0,37	0,10	0,14
	?_Anwendung	1,69	1,53	1,07	0,39	0,17	0,12
		1	3	5	7	9	11
Chirurgie Kleintier/ Heimtier	R_Wissen	0,25	0,28	0,48	0,88	1,27	1,13
	R_Anwendung	0,12	0,42	0,44	0,56	0,78	0,94
	F_Wissen	0,24	0,30	0,44	0,63	0,49	0,62
	F_Anwendung	0,23	0,29	0,48	0,67	0,74	0,62
	?_Wissen	1,51	1,42	1,07	0,48	0,24	0,25
	?_Anwendung	1,65	1,30	1,08	0,77	0,49	0,44
		1	3	5	7	9	11
Chirurgie Pferd	R_Wissen	0,21	0,29	0,69	0,90	1,00	1,01
	R_Anwendung	0,09	0,20	0,37	0,56	0,81	0,84
	F_Wissen	0,32	0,43	0,51	0,62	0,65	0,67
	F_Anwendung	0,17	0,27	0,48	0,67	0,78	0,75
	?_Wissen	1,47	1,29	0,79	0,48	0,35	0,32
	?_Anwendung	1,74	1,53	1,15	0,78	0,41	0,41
		1	3	5	7	9	11
Geburtshilfe	R_Wissen	0,25	0,45	0,67	0,96	1,15	1,13
	R_Anwendung	0,17	0,22	0,45	1,07	1,20	1,25
	F_Wissen	0,28	0,38	0,57	0,69	0,68	0,66
	F_Anwendung	0,14	0,28	0,44	0,53	0,56	0,58
	?_Wissen	1,47	1,17	0,75	0,36	0,18	0,21
	?_Anwendung	1,69	1,49	1,11	0,40	0,24	0,17

Anhang

		1	3	5	7	9	11
Innere Medizin Klauentier/ Wiederkäuer	R_Wissen	0,04	0,12	0,28	0,60	0,76	0,80
	R_Anwendung	0,06	0,28	0,58	0,99	1,20	1,15
	F_Wissen	0,13	0,31	0,58	0,85	0,90	0,88
	F_Anwendung	0,11	0,27	0,45	0,52	0,55	0,60
	?_Wissen	1,83	1,57	1,14	0,55	0,33	0,32
	?_Anwendung	1,83	1,45	0,97	0,48	0,25	0,25
		1	3	5	7	9	11
Innere Medizin Kleintier/ Heimtier	R_Wissen	0,24	0,29	0,58	0,97	1,09	1,21
	R_Anwendung	0,22	0,24	0,56	1,06	1,36	1,27
	F_Wissen	0,22	0,26	0,37	0,58	0,58	0,48
	F_Anwendung	0,12	0,24	0,29	0,50	0,43	0,52
	?_Wissen	1,54	1,45	1,05	0,45	0,33	0,30
	?_Anwendung	1,66	1,52	1,15	0,43	0,21	0,21
		1	3	5	7	9	11
Innere Medizin Pferd	R_Wissen	0,41	0,65	0,95	1,27	1,32	1,45
	R_Anwendung	0,22	0,34	0,56	1,00	1,34	1,31
	F_Wissen	0,09	0,30	0,48	0,50	0,54	0,43
	F_Anwendung	0,17	0,24	0,36	0,59	0,44	0,55
	?_Wissen	1,50	1,05	0,58	0,23	0,14	0,11
	?_Anwendung	1,61	1,42	1,08	0,41	0,21	0,14
		1	3	5	7	9	11
Innere Medizin & Chirurgie sonstige Tierarten	R_Wissen	0,21	0,31	0,53	0,79	1,03	1,14
	R_Anwendung	0,10	0,18	0,25	0,67	0,87	0,84
	F_Wissen	0,15	0,23	0,35	0,55	0,50	0,43
	F_Anwendung	0,10	0,17	0,35	0,55	0,68	0,64
	?_Wissen	1,65	1,46	1,12	0,66	0,47	0,43
	?_Anwendung	1,80	1,65	1,41	0,78	0,45	0,52
		1	3	5	7	9	11
Pathologie	R_Wissen	0,14	0,23	0,71	1,19	1,33	1,35
	R_Anwendung	0,09	0,13	0,26	0,80	1,01	0,95
	F_Wissen	0,18	0,26	0,51	0,51	0,47	0,43
	F_Anwendung	0,20	0,35	0,60	0,74	0,63	0,73
	?_Wissen	1,68	1,50	0,78	0,31	0,20	0,23
	?_Anwendung	1,71	1,53	1,14	0,46	0,35	0,32

Anhang

		1	3	5	7	9	11
Propädeutik	R_Wissen	0,75	0,81	1,19	1,30	1,44	1,50
	R_Anwendung	0,29	0,43	0,77	0,98	0,98	1,03
	F_Wissen	0,28	0,35	0,46	0,58	0,50	0,40
	F_Anwendung	0,43	0,52	0,77	0,84	0,89	0,86
	?_Wissen	0,97	0,85	0,35	0,12	0,05	0,09
	?_Anwendung	1,28	1,05	0,46	0,18	0,13	0,11
		1	3	5	7	9	11
Radiologie	R_Wissen	0,31	0,39	0,67	0,87	1,19	1,19
	R_Anwendung	0,11	0,44	0,60	0,82	0,98	0,91
	F_Wissen	0,12	0,16	0,33	0,39	0,30	0,30
	F_Anwendung	0,21	0,50	0,62	0,75	0,67	0,82
	?_Wissen	1,57	1,45	1,00	0,74	0,51	0,51
	?_Anwendung	1,68	1,06	0,78	0,43	0,35	0,27
		1	3	5	7	9	11
Veterinär- medizinische Gesetzgebung	R_Wissen	0,40	0,39	0,57	0,77	1,07	1,33
	R_Anwendung	0,22	0,23	0,25	0,31	0,47	0,72
	F_Wissen	0,30	0,28	0,35	0,44	0,46	0,44
	F_Anwendung	0,56	0,50	0,55	0,80	0,90	0,94
	?_Wissen	1,30	1,33	1,08	0,79	0,47	0,23
	?_Anwendung	1,22	1,27	1,20	0,89	0,62	0,34
		1	3	5	7	9	11
Genetik	R_Wissen	0,46	0,89	1,46	1,34	1,24	1,26
	R_Anwendung	0,30	0,66	1,18	1,19	1,19	1,05
	F_Wissen	0,27	0,47	0,43	0,50	0,54	0,52
	F_Anwendung	0,22	0,39	0,37	0,36	0,40	0,59
	?_Wissen	1,28	0,64	0,11	0,16	0,21	0,22
	?_Anwendung	1,48	0,95	0,46	0,45	0,42	0,36
		1	3	5	7	9	11
Tierernährung	R_Wissen	0,10	0,22	0,64	0,93	1,10	1,25
	R_Anwendung	0,18	0,25	0,54	0,69	1,00	0,97
	F_Wissen	0,29	0,41	0,58	0,66	0,70	0,54
	F_Anwendung	0,21	0,33	0,56	0,67	0,74	0,77
	?_Wissen	1,61	1,37	0,77	0,41	0,20	0,21
	?_Anwendung	1,61	1,42	0,90	0,65	0,25	0,26

Anhang

		1	3	5	7	9	11
Tierethologie und -schutz	R_Wissen	0,60	0,70	0,69	1,01	1,10	1,23
	R_Anwendung	0,48	0,61	0,68	0,88	1,03	1,03
	F_Wissen	0,31	0,43	0,52	0,57	0,50	0,45
	F_Anwendung	0,49	0,52	0,52	0,65	0,66	0,77
	?_Wissen	1,08	0,88	0,79	0,42	0,40	0,32
	?_Anwendung	1,03	0,87	0,80	0,46	0,31	0,20
		1	3	5	7	9	11
Tierhaltung	R_Wissen	0,66	0,80	0,98	1,37	1,40	1,50
	R_Anwendung	0,50	0,74	0,90	1,10	1,02	1,15
	F_Wissen	0,31	0,26	0,31	0,32	0,31	0,19
	F_Anwendung	0,44	0,40	0,48	0,53	0,65	0,53
	?_Wissen	1,03	0,94	0,71	0,32	0,29	0,30
	?_Anwendung	1,06	0,86	0,61	0,37	0,33	0,32
		1	3	5	7	9	11
Veterinär- hygiene	R_Wissen	0,65	0,72	1,05	1,27	1,29	1,30
	R_Anwendung	0,22	0,36	0,54	0,82	0,93	0,95
	F_Wissen	0,23	0,24	0,25	0,43	0,47	0,55
	F_Anwendung	0,42	0,49	0,65	0,78	0,80	0,78
	?_Wissen	1,13	1,04	0,70	0,30	0,24	0,14
	?_Anwendung	1,36	1,16	0,81	0,39	0,27	0,27
		1	3	5	7	9	11
Lebensmittel- kontrolle	R_Wissen	0,33	0,37	0,49	0,76	1,10	1,15
	R_Anwendung	0,15	0,16	0,48	1,20	1,43	1,38
	F_Wissen	0,20	0,27	0,40	0,63	0,53	0,58
	F_Anwendung	0,17	0,31	0,38	0,48	0,42	0,48
	?_Wissen	1,47	1,36	1,11	0,61	0,37	0,26
	?_Anwendung	1,67	1,53	1,13	0,31	0,15	0,14
		1	3	5	7	9	11
Lebensmittel- hygiene	R_Wissen	0,24	0,42	0,65	0,75	1,14	1,18
	R_Anwendung	0,11	0,14	0,29	0,61	0,81	0,87
	F_Wissen	0,24	0,21	0,43	0,49	0,48	0,55
	F_Anwendung	0,20	0,28	0,66	0,77	0,74	0,80
	?_Wissen	1,52	1,37	0,92	0,76	0,38	0,26
	?_Anwendung	1,69	1,58	1,05	0,62	0,44	0,33

11.5 Anhang zu „Weiteren Ergebnissen“ zu Abbildungen 14 bis 18: Testwerte der Progress Tests Tiermedizin (PTT) 2013 bis 2019 (außer 2015) in Prozent, aufgeschlüsselt nach Fächern und Semestern (1 bis 11)

PTT Jahr/ Semester	Fach					
2013	Biomathematik	Chemie	Botanik	Physik	Zoologie	
1	0%	23%	38%	5%	2%	
3	-9%	52%	34%	22%	7%	
5	20%	9%	70%	-5%	20%	
7	6%	11%	71%	16%	25%	
9	23%	3%	68%	-5%	35%	
11	28%	19%	72%	3%	16%	
2014						
1	2%	48%	22%	54%	36%	
3	2%	49%	22%	60%	48%	
5	13%	38%	14%	66%	33%	
7	6%	18%	8%	51%	19%	
9	16%	22%	21%	58%	53%	
11	3%	27%	26%	37%	63%	
2016						
1	7%	13%	6%	37%	12%	
3	4%	48%	-9%	54%	20%	
5	4%	24%	-13%	47%	21%	
7	6%	15%	-14%	50%	11%	
9	2%	21%	-26%	50%	29%	
11	8%	13%	-38%	45%	29%	
2017						
1	6%	45%	9%	6%	13%	
3	3%	62%	15%	11%	19%	
5	22%	58%	35%	19%	34%	
7	13%	55%	25%	22%	15%	
9	2%	49%	34%	19%	25%	
11	20%	51%	32%	19%	29%	
2018						
1	11%	12%	38%	18%	15%	
3	11%	28%	50%	28%	-2%	
5	17%	9%	56%	26%	6%	
7	16%	-2%	74%	29%	12%	
9	31%	-10%	74%	22%	1%	
11	24%	-20%	74%	26%	13%	

Anhang

2019					
1	-3%	25%	4%	-9%	21%
3	-1%	41%	4%	-1%	23%
5	10%	32%	11%	-2%	20%
7	10%	27%	18%	2%	44%
9	0%	40%	20%	8%	51%
11	13%	35%	13%	10%	46%

PTT Jahr/ Semester	Fach					
	Anatomie	Biochemie	Epidemiologie	Histologie und Embryologie	Immunologie	
2013						
1	-9%	-11%	3%	-2%	-8%	
3	36%	8%	2%	10%	-4%	
5	36%	9%	-5%	34%	-2%	
7	27%	35%	31%	22%	6%	
9	36%	28%	30%	14%	19%	
11	25%	13%	44%	38%	-22%	
2014						
1	5%	-1%	20%	2%	-3%	
3	60%	10%	25%	15%	-18%	
5	65%	1%	33%	25%	19%	
7	60%	-13%	42%	2%	2%	
9	75%	5%	49%	10%	7%	
11	73%	-21%	51%	-1%	20%	
2016						
1	0%	-4%	-11%	-2%	12%	
3	0%	0%	3%	8%	15%	
5	15%	-3%	2%	41%	32%	
7	-10%	9%	19%	29%	52%	
9	5%	8%	14%	31%	61%	
11	-9%	29%	17%	5%	49%	
2017						
1	5%	4%	19%	-14%	-7%	
3	30%	36%	21%	-6%	-8%	
5	50%	30%	41%	18%	-1%	
7	38%	18%	37%	4%	10%	
9	16%	16%	51%	3%	28%	
11	31%	8%	45%	-28%	29%	

Anhang

2018					
1	9%	17%	7%	21%	-2%
3	42%	38%	14%	34%	-4%
5	48%	41%	27%	59%	9%
7	43%	47%	44%	54%	20%
9	39%	38%	47%	50%	21%
11	50%	28%	42%	45%	29%
2019					
1	-4%	4%	-2%	-4%	-1%
3	46%	28%	-4%	4%	-1%
5	52%	17%	0%	5%	7%
7	41%	7%	2%	-5%	10%
9	41%	7%	16%	-10%	15%
11	29%	11%	8%	9%	0%

PTT Jahr/ Semester	Fach					
2013	Mikrobiologie	Parasitologie	Pharmakologie	Physiologie	Virologie	
1	6%	-34%	-9%	-11%	2%	
3	4%	-10%	-7%	-10%	-8%	
5	9%	-2%	16%	0%	5%	
7	40%	-2%	-23%	23%	16%	
9	40%	38%	-11%	-8%	28%	
11	47%	28%	-13%	-25%	41%	
2014						
1	-3%	-12%	-3%	-5%	4%	
3	-3%	-13%	-12%	-4%	0%	
5	-9%	-14%	-5%	-31%	8%	
7	14%	-4%	1%	-31%	-5%	
9	49%	11%	47%	-23%	1%	
11	30%	4%	24%	-36%	3%	
2016						
1	6%	-8%	-7%	-2%	8%	
3	5%	-7%	-4%	-5%	10%	
5	9%	-2%	-12%	-24%	19%	
7	33%	-9%	-12%	-36%	42%	
9	40%	-14%	24%	-39%	49%	
11	43%	-18%	-1%	-50%	44%	

Anhang

2017					
1	7%	0%	7%	8%	3%
3	9%	6%	5%	54%	5%
5	37%	4%	12%	59%	9%
7	47%	15%	34%	41%	29%
9	53%	54%	49%	42%	37%
11	54%	37%	41%	43%	39%
2018					
1	-2%	1%	1%	-7%	3%
3	0%	2%	-1%	34%	8%
5	5%	-4%	-3%	42%	26%
7	8%	0%	3%	32%	44%
9	20%	25%	15%	28%	55%
11	5%	39%	22%	32%	39%
2019					
1	-2%	1%	-2%	-9%	-7%
3	-4%	-2%	-5%	18%	-11%
5	0%	1%	-6%	21%	-14%
7	6%	19%	-2%	22%	-17%
9	7%	41%	-2%	32%	-2%
11	8%	40%	-5%	30%	7%

PTT Jahr/ Semester	Fach					
	Chirurgie Klaudentier/ Wieder- käufer	Chirurgie Kleintier/ Heimtier	Chirurgie Pferd	Geburts- hilfe	Innere Medizin Klaudentier/ Wieder- käufer	Innere Medizin Kleintier/ Heimtier
2013						
1	5%	20%	8%	-3%	5%	-8%
3	-4%	12%	5%	17%	-10%	-3%
5	-11%	27%	9%	25%	-20%	18%
7	18%	41%	28%	24%	9%	27%
9	27%	50%	27%	39%	24%	53%
11	53%	38%	31%	13%	31%	66%
2014						
1	-5%	-3%	-3%	-2%	-10%	-3%
3	-18%	-15%	-7%	-3%	-26%	-8%
5	-21%	-15%	13%	-8%	-41%	0%
7	-31%	-19%	5%	6%	-12%	-24%
9	-21%	-5%	12%	12%	-3%	24%
11	-11%	-1%	23%	3%	-3%	26%

Anhang

2016						
1	3%	7%	-2%	-3%	-7%	-8%
3	8%	25%	-6%	-1%	-5%	-4%
5	22%	28%	2%	1%	7%	-6%
7	32%	33%	21%	38%	26%	-3%
9	44%	29%	27%	58%	7%	-1%
11	50%	52%	26%	56%	23%	-6%
2017						
1	-5%	0%	-3%	8%	-2%	2%
3	-8%	2%	3%	12%	-1%	3%
5	-11%	-3%	7%	17%	14%	3%
7	10%	-1%	3%	41%	14%	13%
9	51%	25%	2%	54%	31%	23%
11	58%	27%	-3%	58%	28%	26%
2018						
1	-5%	-5%	-9%	-2%	-4%	12%
3	-5%	-2%	-13%	-13%	-13%	5%
5	9%	0%	-14%	-9%	-28%	21%
7	10%	1%	-6%	-2%	-27%	28%
9	41%	24%	-1%	6%	-21%	40%
11	24%	9%	5%	17%	-19%	41%
2019						
1	6%	-8%	-4%	1%	0%	3%
3	11%	-3%	-5%	4%	8%	3%
5	2%	-8%	9%	6%	14%	26%
7	3%	-9%	-1%	21%	27%	57%
9	50%	9%	11%	18%	39%	60%
11	57%	21%	1%	26%	34%	76%

PTT Jahr/ Semester	Fach					
	Innere Medizin Pferd	Innere Medizin, Chirurgie sonstige Tierarten	Patho- logie	Propä- deutik	Radio- logie	Veterinär- medizi- nische Gesetz- gebung
2013						
1	6%	-11%	-6%	-31%	-11%	-20%
3	0%	-4%	-18%	-13%	7%	-15%
5	18%	-14%	-9%	-41%	9%	-11%
7	5%	-31%	21%	-33%	0%	-13%
9	16%	-24%	40%	-20%	7%	-5%
11	16%	-3%	34%	13%	34%	-13%

Anhang

2014						
1	5%	21%	0%	-24%	1%	-24%
3	13%	23%	-8%	-23%	8%	-20%
5	12%	20%	-1%	-17%	14%	-15%
7	16%	19%	53%	-16%	20%	-44%
9	32%	32%	68%	-2%	41%	-30%
11	40%	36%	66%	14%	43%	-20%
2016						
1	25%	-1%	0%	-6%	-2%	-7%
3	28%	2%	-2%	-7%	-3%	-8%
5	40%	14%	4%	15%	-5%	-8%
7	52%	15%	-1%	20%	-17%	-7%
9	70%	18%	19%	19%	-4%	-14%
11	58%	-5%	5%	11%	-5%	17%
2017						
1	6%	-8%	-7%	-2%	-2%	6%
3	-1%	2%	-9%	-5%	-2%	8%
5	4%	1%	-20%	1%	2%	4%
7	27%	24%	-12%	3%	16%	1%
9	36%	30%	-13%	13%	18%	9%
11	49%	26%	-9%	12%	4%	67%
2018						
1	4%	3%	-2%	8%	9%	-5%
3	4%	3%	0%	7%	31%	-1%
5	15%	0%	8%	7%	35%	4%
7	42%	20%	51%	8%	49%	9%
9	63%	33%	60%	24%	71%	18%
11	58%	56%	46%	24%	59%	20%
2019						
1	11%	0%	-7%	36%	1%	-4%
3	14%	-6%	-10%	47%	-11%	-3%
5	20%	-9%	-6%	68%	-10%	-5%
7	15%	-12%	6%	75%	-7%	-6%
9	28%	1%	19%	79%	13%	16%
11	26%	-2%	20%	90%	4%	15%

PTT Jahr/ Semester	Fach				
	Genetik	Tierernährung	Tierethologie und -schutz	Tierhaltung	Veterinär- hygiene
2013					
1	-11%	-19%	5%	48%	-27%
3	-16%	-32%	1%	48%	-4%
5	0%	-57%	7%	66%	-27%
7	9%	-49%	6%	60%	8%
9	2%	-48%	2%	78%	0%
11	-6%	-31%	-6%	63%	0%
2014					
1	-7%	-14%	2%	-10%	5%
3	0%	-9%	25%	-2%	12%
5	21%	17%	15%	1%	6%
7	12%	26%	27%	26%	-6%
9	17%	26%	35%	14%	2%
11	13%	51%	48%	57%	13%
2016					
1	24%	-9%	13%	8%	-3%
3	38%	-7%	14%	22%	0%
5	52%	1%	8%	22%	6%
7	48%	15%	13%	37%	15%
9	43%	11%	26%	36%	18%
11	33%	13%	24%	44%	9%
2017					
1	8%	-6%	15%	21%	10%
3	20%	-15%	11%	42%	13%
5	47%	-5%	7%	56%	33%
7	46%	-9%	18%	79%	28%
9	42%	8%	25%	78%	37%
11	41%	2%	35%	70%	32%
2018					
1	2%	-6%	12%	10%	-5%
3	19%	-3%	11%	22%	-5%
5	67%	3%	15%	22%	-5%
7	61%	20%	27%	32%	8%
9	56%	42%	39%	11%	0%
11	40%	36%	37%	47%	3%

Anhang

2019					
1	10%	1%	-2%	8%	24%
3	11%	1%	-4%	13%	26%
5	34%	2%	-1%	16%	40%
7	29%	8%	6%	23%	49%
9	36%	24%	10%	19%	66%
11	33%	19%	-4%	26%	63%

PTT Jahr/ Semester	Fach	
2013	Lebensmittelhygiene	Lebensmittelkontrolle
1	-11%	-14%
3	-4%	-14%
5	0%	-11%
7	-3%	-9%
9	32%	6%
11	38%	-9%
2014		
1	-7%	-1%
3	-4%	2%
5	-7%	19%
7	-6%	36%
9	0%	57%
11	-19%	63%
2016		
1	1%	-11%
3	-2%	-15%
5	-6%	-22%
7	2%	-12%
9	10%	-6%
11	11%	-9%
2017		
1	-6%	0%
3	1%	-2%
5	-2%	-2%
7	1%	45%
9	13%	64%
11	1%	65%

Anhang

2018		
1	-3%	0%
3	9%	-2%
5	3%	19%
7	6%	21%
9	30%	38%
11	23%	41%
2019		
1	1%	17%
3	2%	11%
5	-9%	8%
7	3%	26%
9	17%	45%
11	56%	29%

12. Danksagung

Bei Prof. Dr. Andrea Tipold möchte ich mich dafür bedanken, dieses spannende Thema bearbeiten zu dürfen, für ihr allzeit gewährtes Vertrauen sowie die außerordentliche wissenschaftliche Betreuung.

Ein riesiger Dank gilt Dr. Elisabeth Schaper, die mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat und eine herausragende fachliche Anleitung und Unterstützung war. Du hast mich immer wieder ausgebremst und auf den richtigen Weg geleitet, wenn ich wieder drohte mich zu verrennen. Eine so fantastische Betreuung meiner Dissertation hätte ich mir nicht vorzustellen vermocht, noch dazu hat die Heimatverbundenheit an das wunderbare Land Hadeln allem die Krone aufgesetzt. Ohne dich wäre diese Dissertation nicht möglich gewesen.

Prof. Dr. Jan P. Ehlers möchte ich herzlich für seine Beratung und Korrekturen danken.

Der Firma IQuL GmbH danke ich für die erfolgreiche Zusammenarbeit.

Dr. Fritjof Freise bin ich sehr dankbar für die unentbehrliche Beratung und Hilfestellung hinsichtlich der Auswertung meiner Daten.

Dr. Christin Kleinsorgen danke ich für viele tolle Hinweise und ihr stets offenes Ohr.

Mein herzlichster Dank geht an meine liebsten (teils ehemaligen) Kollegen und Kolleginnen für eure großartige Unterstützung in jeder Lebenslage – danke für viel Kritik und Inspiration auch und vor allem abseits der Dissertation. Lina, Felix, Lene, Michèle, Solveig und Miriam - mit euch waren die Zeit in der Villa und alle Hunderunden unvergesslich, voller #Kompetenz, Vogelmomente und vor allem voller Herzlichkeit.

Meiner Omi, meinen Eltern und meinen lieben Geschwistern danke ich für einfach alles – von Unterstützung bis hin zu Ablenkung, Erholung und Kraft tanken.

David, ohne dich hätte ich niemals so über mich hinauswachsen können. Du hast alle meine Launen ertragen, mich immer wieder aufgebaut, mit deinen Witzen aufgemuntert, mir die größte Kraft gegeben und warst und bist mein zu Hause. Und mein Dackel Caja hat jeden Tag mit ihren fliegenden Dumbo-Öhrchen versüßt und mich durch ihre simple Anwesenheit unterstützt, verzückt und sich ihren #Ehrendoktor redlich verdient.