

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

Auswahl und Erprobung einer Quiz-App als zukunftssträchtige E-Learning-Komponente

von Henrike Böhmer
aus Rheda

München 2023

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Tierphysiologie

Arbeit angefertigt unter der Leitung von
Univ.-Prof. Dr. Thomas Göbel

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Thomas Göbel

Korreferent/en: Univ.-Prof. Dr. Ralf S. Müller

Tag der Promotion: 11. Februar 2023

„Erfolg hat nur der, der etwas tut, während er auf den Erfolg wartet.“

Thomas Alva Edison
(1847-1931)

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	V
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VIII
TABELLENVERZEICHNIS	X
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XI
1 EINLEITUNG	1
2 LITERATURÜBERSICHT	3
2.1 E-Learning	3
2.1.1 Digitalisierungsschub durch die SARS-COVID-19-Pandemie	4
2.1.2 E-Learning an der Tiermedizinischen Fakultät	6
2.2 M-Learning als Form des E-Learnings	8
2.3 Motivationssteigerung durch Gamification	9
2.4 Quizfragen als E-Learning-Angebot	10
2.4.1 Der Testing Effect	10
2.4.2 Quiz als digitale Form der Übungstests	11
2.4.3 Anforderungen an ein gutes Quiz Tool	12
3 MATERIALIEN UND METHODEN	13
3.1 Auswahl eines geeigneten Quiz Tools	13
3.1.1 Marktanalyse potenziell geeigneter Quiz Tools	13
3.1.2 Erstellung des Kriterienkatalogs	13
3.1.3 Anwendung des Kriterienkatalogs	20
3.2 Kursauswahl für die Erprobung der Quiz App	21
3.3 Erstellung der Quizfragen und Karteikarten	21
3.3.1 Erstellung der Kurse	23
3.3.2 Erstellung der Quiz	24
3.3.3 Erstellung der Karteikarten	26
3.3.4 Ansicht in der Quiz App	26
3.4 Auswertungen	29
3.4.1 Evaluationen	29
3.4.2 Statistiken der QuizAcademy	31
4 ERGEBNISSE	32

4.1 Übersicht der analysierten Quiz Tools	32
4.1.1 Ergebnisse der Überprüfung der Hauptkriterien	32
4.1.2 Ergebnisse der Erprobung zweier Quiz Tools	34
4.1.3 Erweiterung des gewählten Quiz Tools	37
4.2 Evaluation der Quizfunktion	38
4.3 Evaluation der Quiz- und Karteikartenfunktion	49
4.4 Statistik zum Nutzungsverhalten	63
4.4.1 Statistik zum Zoologie-Kurs	64
4.4.2 Statistik zum Berufs- und Standesrecht-Kurs	68
4.4.3 Statistik zum Immunologie-Kurs	73
5 DISKUSSION	74
5.1 Auswahl des Quiz Tools für die tiermedizinische Lehre	74
5.1.1 Keines der 37 untersuchten Quiz Tools kann alle Kriterien erfüllen	74
5.1.2 Beide Quiz Tools haben ihre Stärken	76
5.2 Eignung von QuizAcademy als E-Learning-Komponente	77
5.2.1 Auswirkungen der SARS-COVID-19-Pandemie auf diese Arbeit	78
5.2.2 Betrachtung als Lehrmethode	78
5.2.3 Betrachtung als Lernmethode	85
5.3 Ausblick	92
5.3.1 Entwicklung des Quiz Tool Angebots	92
5.3.2 Weiterentwicklung QuizAcademy	93
5.3.3 Es gibt viele Argumente für einen weiteren Einsatz an der Tierärztlichen Fakultät	94
6 ZUSAMMENFASSUNG	96
7 SUMMARY	98
LITERATURVERZEICHNIS	XIII
ANHÄNGE	XIX
Anhang 1: Anleitung für die Quiz App (am Beispiel des Kurses Immunologie)	XIX
Anhang 2: Kursflyer zum Quiz für die Zoologie-Klausur	XXII
Anhang 3: Kursflyer zum Quiz für die Berufs- und Standesrecht-Klausur	XXIII
Anhang 4: Kursflyer zum Quiz für die Immunologie-Klausur	XXIV
Anhang 5: Moodle Umfrage zum Quiz für die Zoologie-Klausur	XXV
Anhang 6: Moodle Umfrage zum Quiz für die Berufs- und Standesrecht-Klausur	XXVII
Anhang 7: Moodle Umfrage zum Quiz für die Immunologie-Klausur	XXIX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: M-Learning als Teil von E-Learning und D-Learning	8
Abbildung 2: Übersicht über das CMS der QuizAcademy	22
Abbildung 3: Kursformular QuizAcademy	23
Abbildung 4: Formular zum Erstellen einer Quizfrage	25
Abbildung 5: Ansicht der Kommentarfunktion im CMS	26
Abbildung 6: Formular zum Erstellen einer Karteikarte	26
Abbildung 7: Kursübersicht QuizAcademy App	27
Abbildung 8: Kursinhalte der QuizAcademy App	27
Abbildung 9: Quizfrage der QuizAcademy App	27
Abbildung 10: Lern-Session QuizAcademy App	28
Abbildung 11: Lern-Plan QuizAcademy App	28
Abbildung 12: Karteikarte Vorderansicht QuizAcademy App	29
Abbildung 13: Karteikarte Rückseite QuizAcademy App	29
Abbildung 14: Gesamteindruck von der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht).....	39
Abbildung 15: Zugänglichkeit des Kurses in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht).....	40
Abbildung 16: Navigation in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht).....	40
Abbildung 17: Intuitive Bedienbarkeit (Zoologie und Berufsrecht)	41
Abbildung 18: Techn. Probleme bei Verwendung der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht) .	42
Abbildung 19: Nutzungshäufigkeit Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)	43
Abbildung 20: Genutzte Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)	44
Abbildung 21: Hilfreiche Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht).....	44
Abbildung 22: Lerneffizienz des Zoologie-Kurses in der Quiz App.....	45
Abbildung 23: Bewertung der Anzahl an Quizfragen (Zoologie und Berufsrecht)	46
Abbildung 24: Verwendungsgrund für die Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)	47
Abbildung 25: Wunsch nach weiteren Kursen in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht) ..	48
Abbildung 26: Gesamteindruck von der Quiz App (Immunologie)	50
Abbildung 27: Verwendung der Anleitung (Immunologie)	51
Abbildung 28: Zugänglichkeit des Kurses in der Quiz App (Immunologie)	51
Abbildung 29: Navigation in der Quiz App (Immunologie)	52
Abbildung 30: Nutzungshäufigkeit Quiz App (Immunologie)	52
Abbildung 31: Umgebung der Quiz App Verwendung (Immunologie)	53
Abbildung 32: Genutzte Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Immunologie).....	54
Abbildung 33: Hilfreiche Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Immunologie)	54
Abbildung 34: Bevorzugtes Karteikartenformat (Immunologie)	55
Abbildung 35: Anteil an gesamter Lernzeit (Immunologie)	56
Abbildung 36: Lerneffizienz des Immunologie-Kurses in der Quiz App	56
Abbildung 37: Bewertung der Anzahl an Quizfragen (Immunologie)	57
Abbildung 38: Bewertung der Anzahl an Karteikarten (Immunologie)	58
Abbildung 39: Angabe erweiterter Informationen (Immunologie)	58
Abbildung 40: Verwendungsgrund für die Quiz App (Immunologie)	59

Abbildung 41: Minderung von Prüfungsangst (Immunologie)	60
Abbildung 42: Eignung der App für weitere Fächer (Immunologie)	62
Abbildung 43: Anzahl der beantworteten Quizfragen (Kurs Zoologie).....	64
Abbildung 44: Verlauf Fehlerquote gesamt (Kurs Zoologie).....	65
Abbildung 45: Einzelfrage mit großer Verbesserung (Kurs Zoologie)	66
Abbildung 46: Einzelfrage mit geringer Verbesserung (Kurs Zoologie)	67
Abbildung 47: Einzelfrage mit geringer Fehlerquote (Kurs Zoologie).....	67
Abbildung 48: Anzahl der beantworteten Quizfragen (Kurs Berufsrecht).....	68
Abbildung 49: Verlauf Fehlerquote gesamt (Kurs Berufsrecht).....	69
Abbildung 50: Einzelfrage mit großer Verbesserung (Kurs Berufsrecht)	70
Abbildung 51: Einzelfrage mit geringer Verbesserung (Kurs Berufsrecht)	71
Abbildung 52: Einzelfrage mit geringer Fehlerquote (Kurs Berufsrecht).....	72
Abbildung 53: Anzahl der beantworteten Quizfragen (Immunologie)	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Hauptkriterien für die Quiz Tool-Auswahl.....	14
Tabelle 2: Bewertung der Hauptkriterien für die Quiz Tool-Auswahl.....	16
Tabelle 3: Übersicht der Nebenkriterien für die Quiz Tool-Auswahl.....	17
Tabelle 4: Übersicht der erstellten Lernangebote in der QuizAcademy App	24
Tabelle 5: Übersicht der Evaluationen zur Quiz App	31
Tabelle 6: Ergebnisse der Quiz Tool-Vorauswahl.....	33
Tabelle 7: Ergebnisse der Erprobung zweier Quiz Tools.....	35
Tabelle 8: Ergebnisübersicht der Evaluationsfrage "Gibt es noch etwas, was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?" (Zoologie und Berufsrecht)	49
Tabelle 9: Ergebnisübersicht der Evaluationsfrage "Worin sehen Sie die größten Vorteile in der Verwendung der Quiz App?"	61
Tabelle 10: Ergebnisübersicht der Evaluationsfrage "Gibt es noch etwas, das Sie uns zur Quiz App mitteilen möchten?"	63

Abkürzungsverzeichnis

ABKÜRZUNG	BESCHREIBUNG
CMS	Content Management System: Oberfläche, um den Inhalt einer Software zu verwalten
COPPA	Children's Online Privacy Protection Act
CSV	Comma Separated Values: Textdatei mit durch ein Komma getrennten Werten
D-Learning	Lernangebote für das Lernen auf Distanz
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
E-Learning	Digitale Lernangebote
FAQ	Frequently Asked Questions: Übersicht häufig gestellter Fragen
Gamification	Einbau von Spielelementen in spielfremden Kontexten
GDPR	General Data Protection Regulation: Internationale Bezeichnung der DSGVO
GMA	Gesellschaft für medizinische Ausbildung
GUI	Graphical User Interface: Graphische Benutzeroberfläche
iFrame	Inline Frame: Einbindung von Fremdinhalten in die eigene Webseite
Inverted Classroom Model	Umkehr des Unterrichts, bei dem Lerninhalte zuhause von den Lernenden eigenständig erarbeitet werden und der gemeinsame Austausch erst in Nachhinein in Präsenz oder per Video stattfindet
IP-Adresse	Internetprotokoll-Adresse: Wird einem Gerät im Netzwerk zugewiesen und macht es so adressierbar
JSON-Datei	JavaScript Object Notation: Textdatei, in der sich Daten zu Objekten gruppieren lassen
Leaderboard	Bestenliste
Learning Analytics	Erhebung und Auswertung Daten Lernender mit dem Ziel durch Vorausberechnungen mögliche Lernprobleme zu vermeiden
LMS	Learning Management System
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität
M-Learning	Mobile Lernangebote
MC	Multiple Choice
Microlearning	Lernen in vielen kleinen Lerneinheiten
MOOC	Massive Open Online Course: Im Internet frei zur Verfügung stehende Kurse
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning: Lernmanagementsystem

QR-Code	Quick Response-Code: Binäre Darstellung von Daten als Bild
Podcast	Serien von Mediadateien: Setzt sich aus „play on demand“ und „cast“ zusammen
Repitico-JSON-Datei	JSON-Datei des Herstellers Repetico, das ein spezielles Objektformat vorgibt
Responsive Design	Die Darstellung einzelner Webseitenelemente passt sich den verschiedenen Endgeräten an, so dass das Erscheinungsbild immer der jeweiligen Auflösung angepasst wird
SaaS	Software as a Service: Betrieb von Software und IT-Infrastruktur bei einem externen Dienstleister, so dass sie von Kunden genutzt werden kann
SARS-CoV	Schweres Akutes Respiratorisches Syndrom durch Coronaviren
SC	Single Choice
Screencast	Video, das die Verwendung einer Software zeigt
Serious Game	Virtuelles Spiel zur Wissensvermittlung
SLA	Service Level Agreement: Vertrag mit dem Fokus der Ausfallsicherheit
SSO	Single Sign On: Ein einmaliger Anmeldeprozess ermöglicht es den Benutzern auf verschiedene Dienste zuzugreifen, ohne sich erneut anmelden zu müssen
Tag	Schlagwort, digitales Etikett
TAppV	Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten
Usability	Benutzerfreundlichkeit
VHB	Virtuelle Hochschule Bayern
Webinar	Online-Seminar
Progress Bar	Fortschrittsbalken

1 Einleitung

Die Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen nimmt in den letzten Jahren einen immer höher werdenden Stellenwert ein. Auch die Veterinärmedizinische Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München erweitert ihr Angebot an digitalen Lernmöglichkeiten stetig und verfügt inzwischen über eine Vielzahl unterschiedlicher E-Learning-Angebote. Lerninhalte werden somit gezielt über vielfältige Kanäle an Studierende vermittelt, wodurch eine höhere Effizienz in der Wissensvermittlung erreicht werden soll. Quiz gewinnen dabei als ergänzende Möglichkeit der Wissensvermittlung und -überprüfung zunehmend an Bedeutung. In einer Umfrage zum Status der digitalen Lehre an der Tiermedizinischen Fakultät der LMU zeigte sich, dass im Zeitraum des Sommersemesters 2020 und des Wintersemesters 2021 bereits 87,4 % der Studierenden Moodle Tests und Quiz zum Lernen nutzten [1]. In zahlreichen weiteren Studien und Publikationen wurde die Akzeptanz von Quiz als Lernelement und der didaktische Nutzen für die Lehre mehrfach bestätigt [2-4]. Auch Dunlosky et al. verglichen in einer ihrer Studien zehn Lerntechniken hinsichtlich ihrer Effektivität miteinander und fanden heraus, dass Quiz zu den beiden effektivsten Lernmethoden gehören [5]. In der Tiermedizinischen Fakultät bereitgestellte Quiz sind bis zum jetzigen Zeitpunkt ausschließlich webbasiert über das Lernmanagementsystem Moodle aufrufbar. Durch die Bereitstellung einer Quiz App soll die Flexibilität und die Effizienz beim Lernen weiter gesteigert werden. Die Studierenden sollen Feedback zu ihrem Wissensstand erhalten, Themenschwerpunkte erkennen und Lernlücken schließen können. Die Auswertung der Nutzungsdaten soll Dozierenden Aufschluss über das Lernverhalten und den Lerneffekt geben.

Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit soll dabei aus der Vielzahl an Quiz Tools das qualifizierteste Produkt für die Lehre an der Tiermedizinischen Fakultät identifiziert werden. Mittels eines Kriterienkatalogs wird im ersten Schritt die Anforderungserfüllung für den Einsatz in der tiermedizinischen Lehre überprüft. Alle Quiz Tools, die den Erwartungen entsprechen, werden in einem zweiten Schritt anhand von Testaccounts erprobt. Dabei werden vor allem die Handhabung der App und des Content Management Systems (CMS) untersucht. Die Verwendung von Quiz Apps in der Lehre wurde bereits in einigen Studien analysiert. Dabei wurde mit wenigen Ausnahmen nur jeweils ein Quiz Tool untersucht. Wie dieses ausgewählt wurde, wird in den Studien nicht näher beschrieben. Bei der Auswahl des passenden Quiz Tools sind jedoch diverse Aspekte zu berücksichtigen. Aus diesem Grund erfolgt in dieser Arbeit eine detaillierte Beschreibung des Auswahlprozesses. Die im Zuge dessen festgelegten Kriterien können auch in anderen Kontexten als Leitfaden für die Quiz Tool-Auswahl dienen.

Im zweiten Teil dieser Arbeit wird die Eignung der Quiz App als Ergänzung zu den bereits bestehenden E-Learning-Angeboten der Tiermedizinischen Fakultät untersucht. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Bedienbarkeit der App, der Akzeptanz der App durch die

Studierenden und dem Wissenszuwachs. Das ausgewählte Quiz Tool wird dafür den Studierenden in Kursen der drei Fächer Zoologie, Gerichtliche Veterinärmedizin, Berufs- und Landesrecht sowie dem Fach Immunologie als zusätzliches Lernangebot zur Verfügung gestellt. Die Eignung der Quiz App für die Lehre wird im Anschluss mit zwei Methoden überprüft. Im Rahmen der ersten Methode wird für die Beantwortung der Forschungsfrage eine qualitative Untersuchung zu jedem Kurs in der Quiz App durchgeführt. Als weiteres Verfahren zur Überprüfung von Akzeptanz und Wissenszuwachs erfolgt eine quantitative Analyse der drei Kurse mit Hilfe der Nutzungsdaten aus dem CMS der Quiz App. Durch die große Teilnehmergruppe und die Untersuchung verschiedener Kurse bietet diese Arbeit einen weitreichenden Blick über Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung eines Quiz Tools in der tiermedizinischen Lehre. Eine Erweiterung der Studie um die Erprobung einer Karteikartenfunktion, ermöglicht die Erforschung einer dualen Verwendung von Quizfragen und Karteikarten als Lernmethode in einer Quiz App. Zu diesem Einsatzszenario in der Tiermedizin liegen zum Zeitpunkt der Erprobung keine vergleichbaren Studien vor.

Viele bisherige Studien sehen in Quiz Apps großes Potenzial für die Lehre [2, 3], so dass bei entsprechender Bestätigung dieser Annahmen eine Quiz App das bereits umfangreiche digitale Lernangebot der Tiermedizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in München erweitern kann.

2 Literaturübersicht

In diesem Kapitel werden relevante Begriffe erklärt und der aktuelle Stand der Forschung wiedergegeben. Dazu wird kurz auf das E-Learning an sich eingegangen und anschließend erklärt, inwieweit E-Learning Angebote in den aktuellen Lehrmethoden der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München (im Folgenden als LMU bezeichnet) vertreten sind und sich durch den Einfluss der SARS-COVID-19-Pandemie verändert haben. Anschließend wird das M-Learning als besondere Form des E-Learnings erklärt und auf den Einfluss von Gamification-Elementen eingegangen, um dann im letzten Abschnitt den aktuellen Forschungsstand zur Verwendung von Quizfragen in der Lehre wiederzugeben.

2.1 E-Learning

Neben den klassischen Varianten des Lernens, wurden in den letzten Jahren immer häufiger digitale Angebote in den Lernprozess eingebunden. Wo vor einigen Jahren noch nach entsprechenden Angeboten gesucht werden musste, geht es heutzutage eher darum, aus der Vielzahl an Möglichkeiten das passende Lehr- oder Lernangebot auszuwählen. Neben reinen E-Learning-Angeboten wie Learning Management Systemen, Massive Open Online Courses (MOOCs), Podcasts, Screencasts, Simulationen und virtuellen Patienten, gibt es inzwischen weitergehende Ansätze wie das Inverted Classroom Model, Serious Games und eine Anreicherung von Lernangeboten mit Gamification-Elementen [6]. Die Formate der vielen unterschiedlichen Lernkonzepte lassen sich in asynchrone und synchrone Lernkonzepte einteilen. Asynchrone Lernformen eignen sich vor allem für individualisierte Lernphasen und bieten den Vorteil des selbstgesteuerten Lernens, welches unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten, wiederholtes Zugreifen auf die Lerninhalte sowie einen individuellen Fokus auf Wissenslücken ermöglicht [7]. Synchrone Lernformate bieten hingegen durch den direkten Austausch zwischen Dozierenden und Studierenden die Möglichkeit, individuelle Unterstützung zu leisten, neue Themen zu vermitteln und den sozialen Komponenten des Lernens nachzukommen, dessen Vernachlässigung doch häufig als einer der großen Nachteile des E-Learnings gesehen wird [8]. Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit ist die Auswahl und Analyse einer Quiz App als eine Form asynchroner Lernformate. Dabei stellt eine Quiz App kein neues Lernkonzept dar. Sie digitalisiert und erweitert vielmehr die seit vielen Jahrzehnten erprobte Lernmethode der Tests und Karteikarten.

Zur Beurteilung der Effizienz des E-Learnings im Vergleich zu klassischen Lehr- und Lernmethoden gibt es viele Studien. Dabei zeigt sich jedoch, dass eine Gesamtbeurteilung durch die große Heterogenität der E-Learning-Angebote nur schwer möglich ist und auch wenig zum Fortschritt der einzelnen Technologie beiträgt [9]. Vielmehr bedarf es einer gesonderten Betrachtung vergleichbarer digitaler Angebote untereinander [9]. Basierend auf dieser Empfehlung von Cook sollen die Ergebnisse der Quiz Tool Analyse mit den Ergebnissen

ähnlicher Studien verglichen werden, um eine spezifische Beurteilung der Verwendung einer Quiz App treffen zu können.

In der Lehr- und Lernforschung herrscht jedoch weitgehend Einigkeit darüber, dass der Einsatz digitaler Medien nicht per se zu einer Steigerung des Wissenserwerbs führt [10]. Entscheidend für einen erfolgreichen Einsatz des digitalen Lernangebots ist vielmehr die verwendete Lernmethode und wie gut diese den Lernenden erklärt wurde [11]. Aus diesem Grund ist es unabdingbar sich vor der Verwendung digitaler Lernangebote mit eingängigen Lerntheorien zur effizienten Wissensaneignung und Speicherung im Langzeitgedächtnis zu beschäftigen [12]. Auf diese Weise können die E-Learning Angebote gezielt ausgewählt und gestaltet werden.

Eine weitere, bedeutende Voraussetzung für den gelungenen Einsatz eines E-Learning-Angebots ist eine Akzeptanz durch die Studierenden. Al-Rahmi untersuchte dazu in seiner Studie „Acceptance of mobile technologies and M-learning by university students: An empirical investigation in higher education“ mit Hilfe des Technologie Akzeptanz Modells die Faktoren, die sich auf die Akzeptanz von mobilen Lernangeboten auswirken [13]. Er stellte fest, dass vor allem die akademische Relevanz der Inhalte, die Bequemlichkeit und die eigene Selbstdisziplin über die Akzeptanz des Lernmediums entscheiden [13]. Bei der Analyse des Quiz Tools soll diesen drei Aspekten dementsprechend besondere Beachtung geschenkt werden, da eine hohe Akzeptanz der Quiz App durch die Studierenden zwingende Voraussetzung für eine zukünftige Bereitstellung eines solchen Angebots ist.

2.1.1 Digitalisierungsschub durch die SARS-COVID-19-Pandemie

E-Learning Status an Hochschulen vor der Pandemie

Das Thema der digitalisierten Lehre hatte vor Pandemiebeginn zwar fast jede Hochschule auf ihrer Agenda, doch gab es bei der Umsetzung noch große Unterschiede [14]. Vor dem Sommersemester 2020 fehlte es an vielen Stellen noch an breiter Akzeptanz und Anwendung digitaler Lehr- und Lernangebote, so dass bis zum Pandemiebeginn keine umfassende Digitalisierung der Lehre stattgefunden hatte [15]. Vor dem digitalen Sommersemester 2020 wurde E-Learning vor allem genutzt, um Präsenzformate anzureichern oder in Präsenz vermitteltes Wissen zuhause zu vertiefen [16]. Eine 2020 unter 28.000 Studierenden durchgeführte Studie im Rahmen des CHE Hochschulrankings zeigt, dass vor der Pandemie vor allem digitale Texte, E-Mails und digitale Präsentationstools als digitale Medien eingesetzt wurden [16]. Der durch die Pandemie bedingte Lockdown führte zu einer Zäsur des bisherigen Lehrbetriebs und zwang die Hochschulen ad hoc ganz ohne analoge Lehr- und Lernszenarien auszukommen [17]. Viele technische Herausforderungen konnten von den Hochschulen unkompliziert gelöst und der Lehrbetrieb von nahezu allen Hochschulen gewährleistet werden [16].

Erfahrungen aus der Pandemie

Inzwischen haben viele Hochschulen Evaluationen mit Studierenden und Dozierenden zu diesen zwei besonderen Semestern durchgeführt, um Erfahrung aus diesem unerwarteten Digitalisierungsschub zu erfassen und darauf basierend Verbesserungen für zukünftige E-Learning-Angebote umzusetzen. Es wird eine Herausforderung und zugleich auch eine Chance sein, die neuen, digitalen Formate als feste Ergänzung der Präsenzlehre zu etablieren. So gibt es in naturwissenschaftlichen Fächern den Ansatz, über virtuelle Patienten den Einsatz lebender Versuchstiere zu reduzieren. Über Simulationen, wie zum Beispiel „Virtual frog“, wird das Sezieren eines echten Frosches durch einen virtuellen Patienten ersetzt [18]. Virtuelle Patienten ermöglichen zudem die Darstellung seltener Krankheiten und bieten den Studierenden gleichzeitig eine risikoarme Lernumgebung [6].

E-Learning-Angebote werden, insbesondere in der praxisorientierten Tiermedizin, aber immer nur eine Ergänzung darstellen können. Unterschiedliche Studien zu dieser Fragestellung kommen zu dem Ergebnis, dass die sozial erlebbare Dimension des Lernens, insbesondere in den anwendungs- und patientenorientierten Bereichen medizinischer Fächer, präsenzpflichtig bleiben müssen [7, 19]. Auch bei einer fakultätsinternen Evaluation zu den zwei pandemiebedingten, digitalen Semestern waren 91,1 % aller befragten Tiermedizinstudierenden der Meinung, dass praktische Fähigkeiten über E-Learning-Angebote nicht ausreichend vermittelt werden können [1]. Das in dieser Arbeit untersuchte Lernangebot in Form einer Quiz App zielt ebenfalls nicht auf die Verwendung in anwendungsorientierten Kursen ab. Dementsprechend findet die Erprobung in den drei theoretischen Fächern Zoologie, Gerichtliche Veterinärmedizin, Berufs- und Standesrecht (im Folgenden Berufsrecht genannt) und Immunologie statt.

Learning Analytics

Der digitale Wandel der Lehre führt, insbesondere durch die Einführung von Lern-Management-Systemen (LMS), zur Erfassung großer Datenmengen. Gleichzeitig werden die Kapazitäten zur Datenverarbeitung weiter ausgebaut. Dadurch ergeben sich, ungeachtet der ebenso gestiegenen Anforderungen an den Datenschutz, vielfältige Möglichkeiten der Datenauswertung. Diese Bestrebungen sind Inhalt des Forschungsfeldes der Learning Analytics. Eine sehr passende Formulierung finden Buckingham Shum und McKay [20]:

„The focus of learning analytics is the application of analytics approaches to gain insight into education data to improve teaching and learning.“

Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den Daten zum Lernverhalten, zum Lernfortschritt, dem Lernergebnis sowie den persönlichen und demografischen Daten der Lernenden selbst. Learning Analytics stellt somit als interdisziplinäres Forschungsfeld eine Schnittstelle zwischen Lehr-Lern-Forschung, Informatik und Statistik dar [21]. Die erfassten Daten werden von einer Analysesoftware kategorisiert und ausgewertet. Auf diese Weise sollen Lehr- und Lernprobleme frühzeitig identifiziert und mit gezielten Maßnahmen bewältigt werden.

Slater und Kollegen fassen die Kernziele von Learning Analytics in ihrem Werk „Learning Analytics in higher education“ sehr passend zusammen [22]:

1. Qualitätserhebung und Qualitätssicherung (Verbesserung der Lehre)
2. Verhinderung des Studienabbruchs (Erkennung und Beratung)
3. Analyse heterogener Lernergebnisse (Anpassung der Didaktik)
4. Entwicklung des adaptiven Lernens (Personalisiertes Lernen)

Learning Analytics bieten dabei auf der einen Seite die Chance einer Reduzierung der Studienabbrüche, einer Personalisierung des Lernens sowie eines effizienteren Ressourceneinsatzes, während auf der anderen Seite pädagogische, ethische und rechtliche Vorbehalte berücksichtigt werden müssen [23]. Viele Hochschulen verfügen jedoch nicht über die erforderlichen personellen und infrastrukturellen Ressourcen für die Datenbeschaffung, -auswertung und -bereitstellung [24]. Ebenso ergeben sich über die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) Anforderungen bezüglich einer Zweckbindung der Datennutzung, dem Prinzip der Datensparsamkeit und dem Einholen des Einverständnisses zur Datenverarbeitung. Schumacher und Ifenthaler untersuchten dazu 2018 in einer Studie die studentischen Erwartungen an Learning Analytics und fanden heraus, dass Studierende Datenanalysen vor allem dann akzeptieren, wenn ihnen dadurch Impulse zur Selbstüberprüfung des Lernstandes sowie Empfehlungen für das weitere Lernen gegeben werden [25]. Diese wichtigen Aspekte sollen bei der Auswahl eines Quiz Tools und den sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Datenauswertung Berücksichtigung finden.

2.1.2 E-Learning an der Tiermedizinischen Fakultät

Das Angebot an digitalen Lernelementen an der Tiermedizinischen Fakultät ist inzwischen sehr umfangreich und beinhaltet vielfältige Angebote [26]:

- Lernprogramme der Virtuellen Hochschule Bayern (VHB)
- Lehrvideos
- Webinare
- Interaktive Falldiagnostik
- Online-Tests/Quiz
- Lektionen in Moodle
- E-Learning-Programme
- Vorlesungsfolien (mit und ohne Audio/Video)
- Elektronische Medien (E-Books, elektronische Zeitschriften, Datenbanken)
- Kontaktmöglichkeiten mit Dozierenden (Chat, Foren)
- Live-Online-Vorlesungen

Im Folgenden wird auf die zwei wichtigsten Lernangebote näher eingegangen.

Moodle

Die seit einigen Jahren an der Tiermedizinischen Fakultät der LMU eingesetzte Lernplattform Moodle erscheint bereits zum jetzigen Zeitpunkt unverzichtbar. Studierende finden Informationen zu sämtlichen Pflichtveranstaltungen und Wahlpflichtfächern, Dozierenden werden lehrrelevante Neuigkeiten bereitgestellt und über Benachrichtigungsfunktionen können verschiedene Gruppen per E-Mail über Ankündigungen informiert werden. In den Kursen werden den Studierenden aufgezeichnete Vorlesungen bereitgestellt, die mit Hilfe aktueller Tools aufbereitet und oft umfangreich erweitert wurden. Die Studierenden finden auf den Moodle-Seiten Weblinks, um über die Videokonferenzsoftware Zoom an Online-Vorlesungen und Austauschterminen mit ihren Dozierenden teilnehmen zu können. Von den Dozierenden werden ihnen Kursunterlagen, Lehrvideos und Quiz zur Überprüfung des eigenen Wissensstandes angeboten. Ebenso finden Studierende hier Zugänge zu den zahlreichen fakultätseigenen Lernprogrammen sowie ein Forum als Austauschmöglichkeit innerhalb des Kurses. Die jeweiligen Dozierenden verantworten dabei die Gestaltung und Verwaltung der Kurse [27].

Virtuelle Hochschule Bayern

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der digitalen Lehre an der Tiermedizinischen Fakultät ist die Virtuelle Hochschule Bayern (VHB). Sie wurde im Jahre 2000 gegründet und bietet den Studierenden ihrer 32 Trägerhochschulen inzwischen mehr als 500 Kurse an. Gefördert wird auch der Austausch zwischen den Hochschulen und eine hochschulübergreifende Nutzung der Kurse. Viele von der VHB angebotene Lehrveranstaltungen sind inzwischen fester Bestandteil der Lehrpläne bayerischer Hochschulen. Über die VHB können für die belegten Kurse Leistungs- und Teilnahmenachweise ausgestellt werden. Zusätzlich besteht für Dozierende die Möglichkeit, virtuelle Lehr- und Lernangebote zu entwickeln und über die VHB bereitstellen zu lassen. Für die Entwicklung der Lerneinheiten ist eine finanzielle Förderung durch die VHB möglich [28].

Fakultätsinterne Studie zum E-Learning

Im Zeitraum Dezember 2020 bis April 2021 gab es eine Umfrage mit 816 teilnehmenden Studierenden zum Status der digitalen Lehre an der Tiermedizinischen Fakultät der LMU. Die Studie zeigt, dass die Studierenden mit den vielen digitalen Lernangeboten unterschiedlich gut zurechtkommen. Beim Lernen präferieren die Studierenden vor allem die Lehrvideos der Dozierenden, Moodle Tests und Quiz sowie die Vorlesungsunterlagen. Die größten Vorteile in der Online-Lehre gegenüber Präsenzveranstaltungen sehen viele Studierende in der zeitlichen und örtlichen Flexibilität. Eine bessere Vereinbarkeit vom Studium mit Nebenjobs, Hobbies und Privatleben, aber auch die Förderung des selbständigen Lernens in eigenem Tempo und höhere Teilnehmerzahlen an Lehrveranstaltungen sieht ein Großteil der Tiermedizin Studierenden an der LMU als Vorteil. Hindernisse im Ausbau der Digitalisierung der Lehre an der Tiermedizinischen Fakultät sehen Studierende in fehlender Nachhaltigkeit sowie fehlenden einheitlichen Vorgaben und Regularien seitens der LMU. Auch eine fehlende Gleichstellung von digitaler und klassischer Lehre sowie mangelnde Erfahrung der

Dozierenden mit digitalen Lehrmethoden sind Problematiken, die einem Ausbau der Digitalisierung aus Sicht der Studierenden im Weg stehen. Die Studierenden sehen neben Problemen bei der Vermittlung praktischer Fähigkeiten auch den geringeren sozialen und kommunikativen Austausch als einen weiteren großen Nachteil der E-Learning Angebote. Gleichzeitig bietet die Digitalisierung auch Chancen für die tiermedizinische Lehre. Eine Förderung des Selbstmanagements der Studierenden, aber auch den Zwang die bisherige Lehre zu überarbeiten, sieht ein großer Teil der Studierenden als Möglichkeit der Verbesserung. Für die Zukunft wünschen sich die Studierenden eine Mischung aus Online- und Präsenzlehre, wobei online gehaltene Vorlesungen und in Präsenz abgehaltene Kurse der Idealvorstellung der meisten Studierenden entspricht [1].

2.2 M-Learning als Form des E-Learnings

Während unter dem Begriff E-Learning digitale Lernangebote zusammengefasst sind, werden Lernangebote auf mobilen Geräten mit dem inzwischen ebenfalls etablierten Begriff M-Learning beschrieben. M-Learning (mobile learning) versteht sich daher als Teilmenge des E-Learnings, wobei E-Learning wiederum eine Teilmenge des D-Learning (distance learning) darstellt [29].

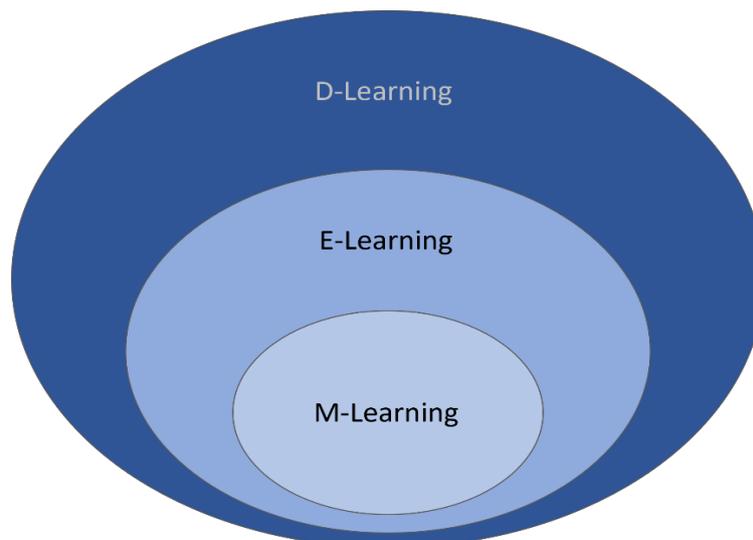


Abbildung 1: M-Learning als Teil von E-Learning und D-Learning

M-Learning-Angebote ermöglichen einen zeitlich und räumlich unabhängigen Zugriff auf Lernmaterialien. Damit stellt M-Learning aktuell eines der vielversprechendsten technologiebasierten Lernformate dar. Die fünf Kerneigenschaften des M-Learnings lassen sich mit folgenden fünf Eigenschaften beschreiben [30]:

1. Portabilität
2. Ubiquitärer Zugang durch inzwischen günstige Anschaffungspreise
3. Gelegenheits-Lernmöglichkeiten
4. Soziale Interaktivität und Konnektivität
5. Individualisierte Erfahrungen

Das Lernen mit mobilen Endgeräten erweitert die bisherigen Lehr- und Lernformate, während es sich gut mit bewährten didaktischen Methoden kombinieren lässt. Über die mobilen Endgeräte erhalten Studierende besseren Zugang zu Lernmaterialien, sie können die Beteiligung der Studierenden an Lehrveranstaltungen erhöhen, die lernbegleitende Kommunikation zwischen Dozierenden und Studierenden vereinfachen sowie zu einer Vernetzung der persönlichen Lernumgebung Studierender beitragen [31]. Eine besondere Eignung bietet M-Learning dabei für personalisiertes, situiertes und authentisches Lernen sowie für bedarfs- und problemorientierte Ansätze [32].

2.3 Motivationssteigerung durch Gamification

Gamification wird zur Motivations- und Leistungssteigerung in unterschiedlichen Kontexten eingesetzt. Auch in der Lehre gewinnt Gamification immer höhere Bedeutung. Der Begriff Gamification beschreibt dabei den zielgerichteten Einsatz von Game-Design-Elementen in spielfremden Kontexten [33]. Zu den bekannten Gamification-Elementen zählen Leaderboards (Bestenlisten), Highscores (Punktelisten) und Badges (Auszeichnungen). Weitere Gamification-Elemente sind Avatare, Levelsysteme, und Quests (Missionen). Erste Studien stellen einen Zusammenhang dieser Elemente und der Selbstbestimmungstheorie von Ryan und Deci [34] her. So konnten Zainuddin und Kollegen 2020 bereits einen Einfluss von Gamification-Elementen auf die psychologischen Grundbedürfnisse Kompetenz, Autonomie und soziale Verbundenheit nachweisen [35].

Leaderboards setzen als Gamification-Element auf einen direkten Vergleich der Teilnehmer*innen, basierend auf der erreichten Anzahl an Punkten [36]. Highscores zielen weniger auf einen Vergleich zwischen den Teilnehmer*innen ab. Sie belohnen die Fortschritte der Teilnehmer*innen durch den Erhalt von Punkten [37]. Das Punktesystem ermöglicht als Belohnungssystem direktes und kontinuierliches Feedback [37]. Badges stellen Auszeichnungen, vergleichbar mit Medaillen im Sport, dar. Die Teilnehmer*innen erhalten sie für das Erreichen festgelegter Ziele. Badges können dabei das Verhalten der Teilnehmer*innen beeinflussen [38].

Im Bildungskontext wird Gamification eingesetzt, um den Lernprozess dahingehend zu ändern, dass die Lernenden ihn als spielerisch wahrnehmen [39]. Ebenso werden Gamification-Elemente eingesetzt, um das Engagement der Studierenden zu erhöhen [40]. In einer 2020 durchgeführten Metaanalyse von Bai et al. konnte belegt werden, dass Lernangebote mit Gamification-Elementen zu besseren Lernergebnissen führen als Lernangebote ohne diese Anreicherung [41]. Zwei negative Aspekte, die in dieser Metaanalyse ebenfalls festgestellt werden konnten, sind der fehlende, konkrete Nutzen von Gamification-Elementen für die Nutzer*innen sowie die Gefahr Unsicherheit und Neid zu generieren [41].

Aufgrund der vielen positiven Effekte sind Gamification-Elemente ein wünschenswerter Bestandteil im zukünftigen Quiz Tool.

2.4 Quizfragen als E-Learning-Angebot

Diese Arbeit soll die Verwendung von Quizfragen als begleitendes Lernangebot in der universitären Lehre untersuchen. Für einen erfolgreichen Einsatz der Quiz App ist ein Verständnis der zugrundeliegenden Lerntheorien unabdingbar.

2.4.1 Der Testing Effect

Bereits 1909 zeigte die wegweisende Studie von Abbott, dass es von größerem Vorteil ist, Lernphasen mehrfach durch Tests als Formen des Wissensabrufs zu unterbrechen als durchgehend zu lernen [5]. Seitdem wurde in vielen hundert Studien nachgewiesen, dass Übungstests das Lernen und das Behalten des Gelernten verbessern [42-44].

Ein Test zu bereits gelernten Inhalten wirkt sich effizienter auf die Speicherung der Lerninhalte im Langzeitgedächtnis aus als das wiederholte Studieren der Lerninhalte - unabhängig davon wie das Ergebnis des Tests ausfällt [45]. Dieses als Testing Effect bekannte Phänomen wurde bereits in zahlreichen Studien bestätigt [2, 46, 47]. Beim Testing Effect lassen sich zwei Formen unterscheiden. Während der indirekte Testing Effect das Lernverhalten beeinflusst, beschreibt der direkte Testing Effect die langfristige Speicherung von Lerninhalten durch die Teilnahme an einem Test [45].

Eine für die Verwendung eines Quiz Tools besonders relevante Studie wurde 2006 von Roediger und Karpicke durchgeführt. Sie konnten mit ihren Untersuchungen beweisen, dass die wiederholte Durchführung von Tests einen wesentlich höheren langfristigen Lerneffekt erzielte als das in derselben Sequenz durchgeführte klassische Lernen des Stoffes. Die Gruppe, die durch zahlreiche Tests gelernt hatte, schnitt in der abschließenden Prüfung essenziell besser ab als die Gruppe, die sich mit der klassischen Lernmethode auf die Prüfung vorbereitet hatte. Dennoch vermittelte die klassische Lernmethode den Studierenden das Gefühl sich den Lernstoff gut gemerkt zu haben. Basierend auf ihren Erkenntnissen sehen Roediger und Karpicke das Testen folglich, neben seiner Funktion der Wissensüberprüfung, als wirksames Lernmittel [42]. In einer Folgestudie untersuchten sie daraufhin, inwieweit wiederholtes Testen gegenüber wiederholtem klassischem Lernen das Vergessen des Erlernten verzögern kann. Auch hier zeigte sich, dass nach einmalig korrekter Wiedergabe des Lerninhalts wiederholtes Lernen der Inhalte keinen positiven Effekt hatte, während das wiederholte Testen zu einer Verzögerung des Vergessens führte. Somit konnten sie belegen, dass wiederholtes Abrufen des Gelernten auch eine entscheidende Rolle für die Konsolidierung des Gelernten darstellt. Auffällig war zudem, dass die Selbsteinschätzung der Studierenden zu ihrer Leistung nicht mit der tatsächlichen Leistung korrelierte [43]. In der Studie zum Lerneffekt des Testens erhielten die Studierenden kein Feedback zu den von ihnen

durchgeführten Tests. Kang konnte daraufhin in einer weiteren Studie zu diesem Themengebiet einen noch stärkeren positiven Effekt des Testens auf das Lernen nachweisen, indem die Lernenden Feedback zu ihren Tests erhielten [44]. Roediger konnte in einer weiteren Studie nachweisen, dass die Vorteile des Testing Effects nicht darauf beschränkt sind nur konkrete Fragen und die dazugehörigen Antworten zu lernen, sondern ebenso eine Übertragung des Wissens auf andere Kontexte ermöglichen [48].

2.4.2 Quiz als digitale Form der Übungstests

McDaniel untersuchte 2007 in einer Studie mit College Studierenden die Verwendung von Quiz als Lernmethode, um das bis dahin übersehene Potenzial des zugrundeliegenden Testing Effects in der Lehre zu beweisen. Die Studierenden nahmen dafür wöchentlich an Tests mit Multiple Choice- und Kurzantwort-Fragen teil, zu denen sie im Anschluss ein Feedback erhielten. Einige Wochen später gab es zusätzliche schriftliche Lernunterlagen, deren Inhalt nicht in den Quiz enthalten war. Im Abschlusstest zeigte sich, dass vor allem die regelmäßigen Quiz, nicht aber die zusätzlichen Unterlagen zu einer Verbesserung der Lernleistung beitrugen. Auffällig ist auch, dass die Kurzantwort-Fragen zu einem höheren Lernerfolg führten als die Multiple Choice-Fragen. Dieses Ergebnis deckt sich mit vorhergegangenen Studien, bei denen sich Wiederaufnahmetests als vorteilhafter für die Gedächtnisleistung herausgestellt haben, als Wiedererkennungstests [2].

Dunlosky, Rawson und Marsh verglichen 2013 zehn gebräuchliche Lernmethoden bezüglich ihrer Lerneffektivität miteinander und stellten dabei große Unterschiede in Bezug auf die Übertragbarkeit auf verschiedene Lernsituationen und Altersstrukturen sowie auf ihr Potential zur Verbesserung des Lernerfolgs fest. Das Lernen per Quiz stellte sich, neben dem verteilten Lernen, als eine der beiden effektivsten und am besten für verschiedenste Lernsituationen einsetzbare Lernmethode heraus [5].

In einer 2017 durchgeführten Studie von Iwamoto wurde die Verwendung des Quiz Tools Kahoot! in der universitären Lehre im Rahmen einer Studie untersucht. Ziel war eine Erprobung dieses alternativen Lernansatzes zur Verbesserung der zu diesem Zeitpunkt unterdurchschnittlichen Ergebnisse der Studierenden im Fach Psychologie. Für die Erprobung wurde der Kurs geteilt und nur einer Hälfte stand das Quiz Tool als Lerninstrument zur Verfügung. Die Auswertung zeigte bei der Gruppe der Studierenden, die unter Zuhilfenahme der Quiz App gelernt haben, signifikant bessere Prüfungsergebnisse. Zudem fand diese Lernmethode bei den Studierenden höheren Zuspruch [3].

Triana und Kollegen untersuchten in einer Studie mit 805 Teilnehmern ebenfalls die Quizmethode, um medizinisches Wissen unkompliziert und schnell einer großen Empfängergruppe zu vermitteln. Auch hier wurde in der Evaluation eine sehr hohe Akzeptanz und die Bevorzugung des Quiz gegenüber herkömmlichen Lernmethoden festgestellt [4]. Die sehr geringe Anzahl von nur einer Quizfrage pro Tag sowie eine fehlende Auswertung des

erworbenen Wissens zeigen jedoch die Grenzen dieser Studie auf. In dieser Arbeit erfolgt daher eine Untersuchung mit umfangreichen Quiz sowie eine Ermittlung des Wissenszuwachses, um die Ergebnisse für eine gesamtheitliche Betrachtung zu erweitern.

Eine erst 2022 veröffentlichte Studie von Pereira et al. verglich in einer Studie die Verwendung von Quiz als zusätzliche Lernoption zu pdf-Unterlagen mit der ausschließlichen Verwendung dieser pdf-Unterlagen. Diese Studie ist vor allem interessant, weil sie die Verwendung von Quiz in der medizinischen Lehre untersuchte. Als Ergebnis der Untersuchungen zeigt sich, dass die Verwendung des Quiz durch die Studierenden zwar sehr positiv bewertet wurde und sie sich mehr davon wünschten, bei der anschließenden Wissensbewertung jedoch vergleichbare Ergebnisse mit beiden Methoden erreicht wurden [49].

2.4.3 Anforderungen an ein gutes Quiz Tool

In den beschriebenen Studien wird die Wirksamkeit des jeweiligen Quiz anhand eines oder zwei Quiz Tools beschrieben. Eine Begründung, warum gerade jenes Quiz Tool ausgewählt wurde, ist ebenso wenig zu finden, wie ein Vergleich welches Quiz Tool sich am besten für die Hochschullehre eignet. Dabei liefern viele fachübergreifende Studien und Lerntheorien Hinweise für die Definition eines optimalen Quiz Tools. So konnte Abbott nachweisen, dass die Lerneffizienz von der Häufigkeit und den Abständen der Wiederholungen beim Lernen abhängt, wobei der Lerneffekt mit zunehmender Vergrößerung der Lernabstände abnimmt [50]. Abbott fand in seinen Studien aber auch noch andere Eigenschaften von Lernmaterialien heraus, die einen Effekt auf den Lerneffekt hatten. So stellte er fest, dass eine wechselnde Präsentation der Fragen für einen Teil der Studierenden einen höheren Lerneffekt erzeugt, während sie vor allem bei visuellen Lerntypen Verwirrung und somit einen schlechteren Lerneffekt hervorruft [50]. Auch die in Kapitel 2.4.2 beschriebene Studie von McDaniel gibt einen Hinweis welche Art von Fragetypen zu einem besonders hohen Lerneffekt beitragen. So fand McDaniel heraus, dass Kurzantworten eine höhere Lerneffizienz bei der Verwendung des Quiz Tools erzeugten als Multiple Choice Antworten [2]. Gamification-Elemente können, wie in Kapitel 2.3 beschrieben, ebenfalls einen positiven Effekt auf den Lerneffekt haben. Stolz et al. konnten nachweisen, dass das Branding einer App zu einer besseren Orientierung, mehr Identifikation und Vertrauen in die App und einem höheren Identifikationsstatus mit dem Unternehmen führt [51].

Nach der Beschreibung einiger Studien und Theorien, die belegen, was in einer Quiz App enthalten sein sollte, gibt es auch wichtige Lerntheorien, die besagen auf was in einer Quiz App verzichtet werden sollte. Die Cognitive Theory of Multimedia Learning von Richard Mayer und die Cognitive Load Theory von John Sweller haben gezeigt, dass es sinnvoller ist bei multimedialen Angeboten nicht unbedingt sämtliche technische Möglichkeiten auszuschöpfen, sondern die kognitiven Prozesse und kognitiven Einschränkungen der Lernenden zu berücksichtigen [52, 53].

3 Materialien und Methoden

In diesem Kapitel sind die angewandten Methoden beschrieben. Im ersten Abschnitt erfolgt die Selektion eines geeigneten Quiz Tools. Im Anschluss daran erfolgt die Kursauswahl für den Einsatz des ausgewählten Quiz Tools. Anschließend findet die Erstellung der Quiz- und Karteikarten statt, während im letzten Abschnitt eine Beschreibung der Auswertungsmethoden zu finden ist.

3.1 Auswahl eines geeigneten Quiz Tools

Das Angebot an Quiz Tools unterschiedlicher Art ist bereits zum Zeitpunkt dieser Studie sehr groß. Zu Beginn erfolgt daher eine Marktanalyse der relevantesten Quiz Tool Anbieter. Im Anschluss findet die Erstellung eines Kriterienkatalogs statt, der eine Erfüllung der hohen qualitativen Anforderungen an die universitäre Lehre sicherstellen soll. Der Kriterienkatalog wird anschließend auf die Ergebnisse der Marktanalyse angewandt. Nach einer finalen Erprobung qualifizierter Quiztools erfolgt die Auswahl des am besten geeigneten Quiztools.

3.1.1 Marktanalyse potenziell geeigneter Quiz Tools

Die Marktanalyse erfolgt durch eine Internetrecherche unter Verwendung der Suchmaschinen Google [54], Bing [55] und DuckDuckGo [56]. Eine unabhängige Marktbewertung, wie sie für andere Anwendungsfälle zum Beispiel durch Gartner Magic Quadrant [57] angeboten wird, steht aktuell für Quizlösungen nicht zur Verfügung. Es soll eine große Anzahl an Quiz Tools ausgewählt werden, da erwartet wird, dass ein signifikanter Anteil die Mindestanforderungen für einen Einsatz in der akademischen Lehre nicht erfüllen wird.

3.1.2 Erstellung des Kriterienkatalogs

Im Anschluss an die Marktanalyse findet die Erstellung eines Kriterienkatalogs statt, der speziell die Anforderungen und Bedürfnisse der Tierärztlichen Fakultät der LMU München berücksichtigt. Die Kriterien werden dabei entsprechend ihrer Bedeutung nach Haupt- und Nebenkriterien gewichtet. Hauptkriterien bilden damit die Mindestanforderungen, während Nebenkriterien optionale Anforderungen darstellen.

Hauptkriterien

Die Hauptkriterien werden über die Erfüllung verschiedener Parameter (Tabelle 1) geprüft. Aufgrund der hohen Relevanz führt bereits die Nichterfüllung eines Parameters zum Ausschluss des entsprechenden Quiz Tools aus der weiteren Studie.

Tabelle 1: Übersicht der Hauptkriterien für die Quiz Tool-Auswahl

HAUPTKRITERIEN	PARAMETER
Funktionsumfang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ App ▪ Teilnehmeranzahl von >300 Nutzern ▪ Einzelquiz ▪ Eingeschränkter Nutzerkreis ▪ Auswertbarkeit
Datenschutz und Werbefreiheit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenschutzstandard ▪ Werbung ▪ Hosting
Wirtschaftlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laufende Kosten

Im Folgenden findet sich eine detaillierte Beschreibung der Hauptkriterien-Parameter.

a) Funktionsumfang

App

Neben Quiz Tools, die rein webbasiert ausgelegt sind, gibt es Quiz Tools, bei denen die Quizfunktion über eine App angeboten wird. Das Content Management System (CMS), zur Verwaltung der Inhalte, wird in diesen Fällen oft weiterhin als Webanwendung zur Verfügung gestellt. Durch die Tatsache, dass 95,5 % aller 20-29-Jährigen in Deutschland ein Smartphone besitzen, kann davon ausgegangen werden, dass jeder Studierende inzwischen ein entsprechendes Endgerät besitzt [58]. Im Rahmen dieser Studie soll eine niedrighschwellige Lernmöglichkeit zur Verfügung gestellt werden, die zeitlich und örtlich unabhängiges Lernen per Quiz ermöglicht. Diese App muss sowohl eine Android- als auch eine iOS-Version besitzen, so dass alle Studierende, unabhängig vom Handybetriebssystem, auf die jeweiligen Quiz zugreifen können.

Teilnehmeranzahl von >300 Nutzern

Häufig zielen Quiz Tools auf kleine Nutzergruppen von zehn bis zwanzig Personen ab. Für den Einsatz in der Tiermedizinischen Fakultät der LMU muss das Quiz jedoch für sehr große Nutzergruppen von über 300 Teilnehmern ausgelegt sein. Insbesondere in den Startjahrgängen sind sehr viele Studierende eingeschrieben, so dass die App von einer großen Anzahl Studierender parallel genutzt wird.

Einzelquiz

Viele Quiz sind dafür vorgesehen, dass die Quizteilnehmer als Gruppe gegen ein oder mehrere andere Gruppen in Form eines Wettbewerbs antreten. Ziel der Studie ist jedoch, das Quiz als Möglichkeit des eigenständigen Lernens zu erproben. Das Lernangebot soll dabei von jedem Studierenden zeitlich unabhängig eingesetzt werden können.

Eingeschränkter Nutzerkreis

Einige Quizanbieter geben die von den Dozierenden erstellten Quiz der Öffentlichkeit zur Nutzung frei. Zum Schutze des geistigen Eigentums der LMU, aber auch zum Zweck

einer unverfälschten Auswertbarkeit, sollen die in den Quiz zur Verfügung gestellten Lerninhalte in diesem Anwendungsfall jedoch ausschließlich den Studierenden bereitgestellt werden.

Auswertbarkeit

Trotz der hohen Datenschutzerfordernungen müssen die abgeschlossenen Quiz auswertbar sein. Für die Studierenden sind diese Informationen zwingend erforderlich, um ihren aktuellen Wissenstand gespiegelt zu bekommen. Ebenso wichtig ist eine Analysemöglichkeit für die Dozierenden, um einen Überblick über die Nutzungshäufigkeit und Lernfortschritte der Studierenden zu erhalten. Zumindest einfache Auswertungsmethoden müssen somit im Funktionsumfang eines geeigneten Quiz Tools enthalten sein.

b) Datenschutz und Werbefreiheit

Datenschutzstandard

Der Zugang zur Quiz App wird im Moodle Kurs und somit über eine Internetseite der LMU zur Verfügung gestellt. Entsprechend gelten die Datenschutzvorgaben für Internetseiten der LMU [59], denen zu entnehmen ist, dass alle verwendeten Applikationen den Anforderungen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) [60] entsprechen müssen. Der EU-US Privacy Shield ist hier nach dem Schrems-II-Urteil unzureichend, da der EuGH das Schutzniveau bei der Übertragung der Daten in die USA für nicht DSGVO-konform hält. Auswertungen des Nutzerverhaltens dürfen zudem nur vorgenommen werden, wenn keine Erfassung der IP-Adressen stattfindet.

Werbung

Quiztools zahlreicher Anbieter enthalten Werbe- und Marketingmaßnahmen. Derartige Angebote kommen für einen Lehreinsatz nicht in Frage.

Hosting

Das Hosting gibt Auskunft darüber, wo Daten verarbeitet und gespeichert werden. Die Datenspeicherung kann dabei in Deutschland, innerhalb oder außerhalb der Europäischen Union stattfinden. Ein Hosting der Daten innerhalb Deutschlands oder der europäischen Union ist die einzig akzeptable Lösung der Datenaufbewahrung für dieses Projekt. Quiz Tools, die Nutzerdaten außerhalb der europäischen Union hosten, kommen somit für dieses Projekt nicht in Frage.

c) Wirtschaftlichkeit

Laufende Kosten

Als laufende Kosten werden jährlich wiederkehrende Kosten oder zu erwartende Kosten gezählt. Als Berechnungsgrundlage erfolgt die Betrachtung eines Accounts mit Zugängen für zwei Dozierende sowie für 800 Studierende. Dieser Umfang ermöglicht die Durchführung von drei unterschiedlichen Kursen mit Studierenden verschiedener Semester.

Im Zuge des Vergleichs der verschiedenen Quiz Tools erfolgt pro Hauptkriterium eine Bewertung, so dass im weiteren Verlauf eine Übersicht erstellt werden kann. Für die Wertung wird ein dreistufiges Bewertungsschema (Tabelle 2) verwendet. Beim Fehlen wesentlicher Aspekte oder beim Nichterreichen von Mindestkriterien wird ein (○) vergeben. Diese Quiz Tools sind für den geplanten Einsatz ungeeignet. Ein (●) wird vergeben, wenn nur wenige Aspekte fehlen oder Pflichtkriterien nicht vollständig erfüllt werden. Diese Quiz Tools kommen für die geplante Studie zwar nicht in Frage, haben aber einen guten Funktionsumfang, der für andere Einsatzszenarien passend sein kann. Bei der Vergabe eines (●●) erfüllt das Quiz Tool alle Anforderungen. Nur Quiz Tools, die diese Bewertung erhalten, kommen in die engere Auswahl für den vorgesehenen Lehreinsatz.

Tabelle 2: Bewertung der Hauptkriterien für die Quiz Tool-Auswahl

HAUPTKRITERIEN	BEWERTUNG DER HAUPTKRITERIEN		
	○	●	●●
Funktionsumfang	Es fehlen wesentliche Funktionen	Es fehlen einige Funktionen	Es sind alle erforderlichen Funktionen enthalten
Datenschutz und Werbefreiheit	Keine Standards beim Datenschutz oder Anzeige von Werbung	Data Privacy Shield als Datenschutz Hosting in EU	DSGVO/GDPR als Datenschutz Hosting in Deutschland
Wirtschaftlichkeit	Laufende Kosten >1.000€/Jahr	Laufende Kosten 500-1.000€/Jahr	Laufende Kosten <500€/Jahr

Nebenkriterien

Nach der Bewertung der Hauptkriterien erfolgt eine Bewertung der Quiz Tools durch Nebenkriterien (Tabelle 3). Der Fokus der Nebenkriterien liegt größtenteils auf nachhaltigen Aspekten, so dass im Anschluss beurteilt werden kann, ob die Lösung auch für eine längerfristige Verwendung in Frage kommt.

Tabelle 3: Übersicht der Nebenkriterien für die Quiz Tool-Auswahl

NEBENKRITERIEN	PARAMETER
Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielgruppe ▪ Anzahl Nutzer
Fragetyp	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswahl an Fragetypen enthalten
Gamification	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gamification Elemente enthalten
Datenimport/-export	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenaustauschformat
Wiederverwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mehrfachverwendung von Fragen
Bedienbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamteindruck ▪ Übersicht und Navigation ▪ Design
Integration	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration in Moodle
Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilität ▪ Support
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anleitungen ▪ Schulungen und Seminare

Im Folgenden findet sich eine detaillierte Beschreibung der Nebenkriterien-Parameter.

a) Referenzen

Zielgruppe

Bei der Analyse der Hauptkriterien zeigt sich, dass die verschiedenen Quiz Tools oft auf sehr unterschiedliche Zielgruppen ausgerichtet sind. Die Betrachtung der Referenzen gibt Aufschluss darüber in welchem Umfeld das Tool bisher eingesetzt wird.

Anzahl Nutzer

Über die Anzahl an aktuellen Nutzern kann eine Einschätzung vorgenommen werden, wie gut das jeweilige Produkt im Markt vertreten ist. Dies ist vor allem in einem so schnelllebigen Umfeld von großer Relevanz, da das erprobte Quiz Tool, bei entsprechender Eignung, auch weiterhin in der Lehre an der Tiermedizinischen Fakultät eingesetzt werden soll.

b) Fragetyp

Für den Einsatz in der Tiermedizinischen Fakultät soll das Quiz Tool unterschiedliche Fragetypen abbilden können. Nicht jede Quizfrage kann mit einer einfachen Single Choice-Frage abgebildet werden, so dass ein entsprechendes Spektrum verschiedener Fragetypen wünschenswert ist. Mit einem Angebot unterschiedlicher Fragetypen können Quiz zudem abwechslungsreich und interessant gestaltet werden.

Wünschenswert für die einzusetzenden Quiz App sind folgende Fragetypen:

- Single Choice
Es werden mehrere Antworten präsentiert. Genau eine Antwort ist richtig.
- Multiple Choice
Es werden mehrere Antworten präsentiert. Es kann eine oder auch mehrere Antworten richtig sein.
- Richtig/Falsch
Es wird eine Aussage präsentiert. Es muss ausgewählt werden, ob die Aussage richtig oder falsch ist.
- Kurzantwort
Es wird ein Textfeld angezeigt, in welches die richtige Antwort eingegeben werden muss.
- Lückentext
Es wird ein Text mit Leerstellen angezeigt. Die Leerstellen müssen durch Eingabe der richtigen Antwort ausgefüllt werden.
- Zuordnungsfrage
Es werden verschiedene Aussagen oder Begriffe, verteilt auf zwei Seiten, angezeigt. Jede Aussage bzw. jeden Begriff muss mit dem passenden Gegenstück verbunden werden.

c) Gamification

Bestenlisten, begrenzte Antwortzeiten und die Möglichkeit, ein Quiz als Duell zu spielen sind einige bekannte Gamification Elemente. Der dadurch aktivierte Wettbewerbsfaktor hat maßgeblichen Einfluss auf die Motivation und somit auf den Lernerfolg [61]. Für eine Steigerung des Lernerfolgs ist es daher wünschenswert, dass das zukünftige Quiz Tool Gamification Elemente enthält.

d) Datenimport/-export

Da die Quizdaten im Regelfall in einem CMS auf den Servern des Quizanbieters gespeichert werden, ist die Möglichkeit eines Datenimports und -exports von großer Bedeutung. Hierdurch wird es möglich, eine große Anzahl an Fragen auch außerhalb des Quiz Tools effizient zu bearbeiten. Dies ist meist komfortabler als die direkte Erstellung und Bearbeitung in einzelnen Formularen im CMS des Quiz Tools. Ebenso wird ein möglicher Wechsel des Quiz Tools erleichtert, wenn die Daten problemlos exportiert und in das neue Quiz Tool übernommen werden können. Dies ist vor allem in Bezug auf die Unabhängigkeit gegenüber dem Quizanbieter von Bedeutung.

Das Datenaustauschformat beschreibt das Format, wie Daten importiert und exportiert werden können. Allgemeine Standardformate, wie beispielsweise CSV, sind hier proprietären Formaten vorzuziehen.

e) Wiederverwendbarkeit

In einen so schnelllebigen Bereich wie dem der Quiz Tools, ist die Wiederverwendbarkeit von großer Bedeutung. Die Möglichkeit, bereits erstellte Quizfragen in einem weiteren Quiz innerhalb desselben Quiz Tools wiederverwenden zu können stellt eine essenzielle Arbeitserleichterung dar. Ebenso ist die Option, ganz Quiz mit anderen Dozierenden austauschen zu können, wünschenswert.

f) Bedienbarkeit

Eine komfortable Bedienbarkeit des CMS ist für die Dozierenden ebenso relevant wie eine intuitive Bedienbarkeit der App für die Studierenden. Ziel ist eine leicht verständliche und dadurch schnell nutzbare Software. Studierende und Dozierende sollen sich zügig darin zurechtfinden und auf einfachem Weg ihre Ziele erreichen. Auf die Bedienbarkeit haben dabei die folgenden Aspekte Einfluss:

Gesamteindruck

Der Gesamteindruck fasst die emotionalen Eindrücke des Benutzers bei der Verwendung des CMS oder der App zusammen. Er beschreibt die Verwendung treffender Wortlaute und Formulierungen oder die Bediengeschwindigkeit.

Übersicht und Navigation

Ebenso relevant für eine gute Bedienbarkeit sind die Übersicht und die Navigation. Hierbei zeigt sich, ob ein Benutzer schnell, einfach und somit intuitiv seine gewünschte Funktion oder Information erhält. Wenn die Navigation zudem noch konsistent ist, dann lässt sich das CMS oder die App auf Basis bereits erlangter Erfahrungswerte des Benutzers im Laufe der Zeit noch schneller bedienen.

Design

Ein modernes und ansprechendes Design trägt dazu bei, dass die Studierenden und Dozierenden das Quiz Tool nicht nur benutzen können, sondern auch wollen. Auch hierbei sollte das Design möglichst konsistent und auf die unterschiedlichen Anzeigeformate angepasst sein.

g) Integrationsmöglichkeit

Es wurden bereits viele unterschiedliche Systeme für die Umsetzung der digitalen Lehre in der tierärztlichen Fakultät eingeführt. Eine Integrationsmöglichkeit in bestehende Systeme, wie zum Beispiel Moodle, würde den Zugriff für die Nutzer vereinfachen. Da jedoch nur wenige Anbieter eine Integration anbieten, wird dieser Aspekt nur wenig gewichtet.

h) BetriebStabilität

Die Stabilität gibt Auskunft darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit das CMS oder die App zum gewünschten Zeitpunkt zur Verfügung steht. Sollte das ausgewählte Quiz Tool zu einem späteren Zeitpunkt in einem deutlich erweiterten Umfang eingesetzt werden,

so sollten diese Werte in Form von Service Level Agreements (SLA) vertraglich festgehalten werden.

Support

In einigen Fällen wird eine fachliche oder technische Unterstützung vom Anbieter des Quiz Tools benötigt. Im Optimalfall erfolgt dies durch einen gut erreichbaren, kompetenten und deutschsprachigen Support. Auftretende technische Probleme sollen schnellstmöglich behoben werden.

i) Dokumentation

Anleitungen

Bedarfsgerechte Anleitungen können den Einstieg in neue Softwarekomponenten erleichtern. Umfangreiche und verständliche Anleitungen sind aus diesem Grund wünschenswert.

Schulungen und Seminare

Ergänzend zu Anleitungen bieten Schulungen und Seminare die Möglichkeit, sich intensiver mit einem Quiz Tool zu befassen.

3.1.3 Anwendung des Kriterienkatalogs

Die Bewertung der Quiz Tools anhand des Kriterienkatalogs erfolgt dabei in zwei Phasen. In der ersten Phase werden die Quiz Tools anhand der Hauptkriterien geprüft, während in der zweiten Phase eine Untersuchung des Quiz Tools anhand der Nebenkriterien erfolgt.

a) Anwendung der Hauptkriterien

Angesichts dessen, dass das Ziel dieser ersten Auswertung einzig darin liegt, eine Vorauswahl zu treffen, wird die Bewertung basierend auf den Darstellungen der Quiz Tools auf der herstellereigenen Webseite vorgenommen. Eine praktische Erprobung aller auf dem Markt verfügbaren Quiz Tools mit einem Testaccount wäre mit dem zeitlichen und finanziellen Rahmen der Studie nicht vereinbar. Als Ergebnis entsteht somit eine Übersicht aller erfassten Quizanbieter mit einer Bewertung der jeweiligen Hauptkriterien.

b) Anwendung der Nebenkriterien

Nach der Evaluation des umfangreichen Quiz Tool-Angebots erfolgt in dieser Phase eine detailliertere Überprüfung der ausgewählten Quiz Tools anhand der Nebenkriterien. Für einen guten Vergleich der Produkte werden die Ergebnisse der Prüfung der Nebenkriterien in einer Übersicht dargestellt.

In Abstimmung mit dem Studiendekanat erfolgt anschließend die Auswahl des Quiz Tools für die weitere Studie.

3.2 Kursauswahl für die Erprobung der Quiz App

Für die Studie wird die Quiz App begleitend zu Kursen der drei Fächer Zoologie, Berufsrecht und Immunologie an der Tierärztlichen Fakultät der LMU in München angeboten. Inhalte, Gliederung sowie die Rahmenbedingungen der Studienfächer, der Praktika und der Prüfungen werden den fünf veterinärmedizinischen Universitäten in Deutschland von der TAppV vorgegeben.

Die Fächer werden im ersten (Zoologie), elften (Berufsrecht) und sechsten Semester (Immunologie) geprüft, so dass die Erfahrungen Studierender in unterschiedlichen Abschnitten des tiermedizinischen Studiums in die Studie mit einbezogen werden.

Die Zoologie wird zum Zeitpunkt der Studie im ersten Semester an fünf Wochenstunden und somit in Summe 70 Stunden pro Semester gelesen. Als Kenntnissnachweis dient laut §19 TAppV eine benotete Prüfung [62].

Das Fach Berufsrecht wird aktuell im achten Semester an zwei Wochenstunden und somit in Summe 28 Stunden pro Semester gelesen. Da es sich um ein Prüfungsfach handelt, werden die Kenntnisse entsprechend §51 TAppV über eine benotete Prüfung nachgewiesen [62].

Die Immunologie wird im sechsten Semester in einer Wochenstunde und somit vierzehn Stunden pro Semester gelesen. Im Gegensatz zu den beiden vorherigen Fächern ist in der Immunologie laut §31 Abs. 2 Nr. 1 TAppV lediglich eine Bescheinigung über die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung erforderlich [62]. Die genaue Definition dieses Nachweises ist den Universitäten somit freigestellt. An der Tiermedizinischen Fakultät der LMU München erfolgt dieser Nachweis zurzeit über eine Online-Klausur am Ende des sechsten Semesters. Diese wird den Studierenden für einen begrenzten Zeitraum im Lernmanagementsystem Moodle zur Verfügung gestellt. Wird die Klausur bestanden, gilt der Nachweis als erbracht. Bei nicht bestandener Klausur erlangt der Studierende entsprechend keinen Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme.

Durch die Auswahl verschiedener Fächer und unterschiedlicher Semester soll ein Überblick über die Akzeptanz und den Nutzen der Quiz App in differierenden Lernsituationen gewonnen werden. Die Fächer werden alle mit einer Multiple Choice- oder Single Choice-Klausur geprüft. Da in einer Quiz App ebenfalls vorrangig Multiple Choice-Fragen verwendet werden, wird erwartet, dass sich eine Quiz App für die Prüfungsvorbereitung in den drei Fächern gut eignet.

3.3 Erstellung der Quizfragen und Karteikarten

Nach der Auswahl des passenden Quiz Tools erfolgt die Erstellung der Quizfragen und Karteikarten. Das für die Studie ausgewählte Quiz Tool QuizAcademy wird von der LE

Commsulting GmbH als Software as a Service (SaaS) angeboten. Das hat für den Benutzer den Vorteil, dass der gesamte Betrieb der Software mit all seiner Komplexität, u.a. Hosting, Betrieb und Wartung durch einen professionellen Dienstleister erbracht wird. Der Zugriff auf das CMS von QuizAcademy (Abbildung 2) erfolgt über eine Weboberfläche und erfordert einen Nutzeraccount. Da bei der vorangegangenen Erprobung der zwei Quiz Tool-Kandidaten bereits ein Testaccount erstellt wurde, kann dieser für die Erstellung der vorgesehenen Kurse weiterverwendet werden. Studierende benötigen für die Verwendung der App keinen eigenen Account. Sie können den Kurs anonym und ohne Erfassung einer IP-Adresse über einen QR-Code (alternative per Zeichencode) aufrufen.

Da in der QuizAcademy die Möglichkeit besteht in einem Kurs neben einem Quiz auch einen Karteikartenstapel anzulegen, wird im Kurs Immunologie für das sechste Semester eine Kombination aus Quizfragen und Karteikarten zum Lernen angeboten.

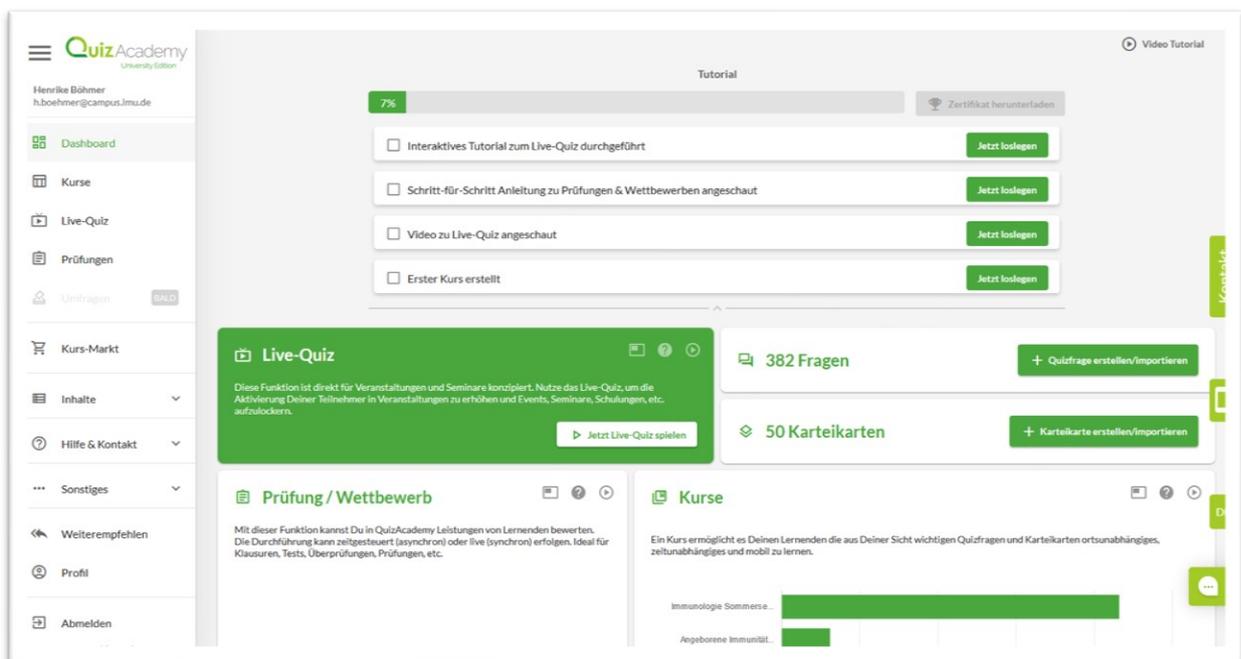
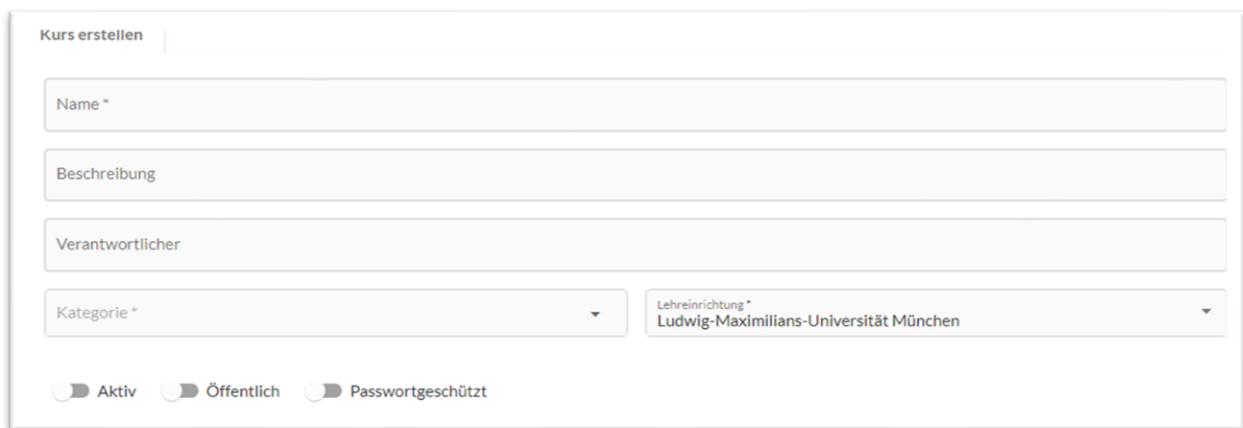


Abbildung 2: Übersicht über das CMS der QuizAcademy
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

Die QuizAcademy umfasst zum Zeitpunkt der Studie die Funktionen Quiz, Karteikartenstapel, Prüfungen/Wettbewerbe und Livequiz. Organisatorisch werden dabei beliebig viele Quiz, Karteikartenstapel und Prüfungen/Wettbewerbe in einem Kurs zusammengefasst. Ein Livequiz ist dabei keine eigene organisatorische Einheit, sondern basiert auf einem bestehenden Quiz. Eine fertig gestellte Kurseinheit kann anschließend dem gewünschten Benutzerkreis – in diesem Fall den Studierenden – zur Verfügung gestellt werden.

3.3.1 Erstellung der Kurse

Im ersten Schritt werden drei Kurse entsprechend der ausgewählten Fächer erstellt. Dabei gibt es neben der Möglichkeit einen Kurs neu zu erstellen die Möglichkeiten, ihn aus einer JSON-Datei oder einer Repitico-JSON-Datei zu erstellen. Dies ist sehr hilfreich, wenn man bereits erstellte Inhalte von einem anderen Quizanbieter importieren möchte. Außerdem gibt es die Möglichkeit, einen Kurs aus dem Kurs-Markt zu importieren. Das kann ein öffentlich zugänglicher Kurs sein oder ein Kurs, der von einem Kollegen passwortgeschützt zur Verfügung gestellt wird. Ein zusätzliches, kostenpflichtiges Angebot ist die Kurserstellung durch Mitarbeiter der QuizAcademy. Für diese Studie werden für jedes Fach eigene Kurse neu erstellt. Abweichend von den ersten beiden Kursen erfolgt im Immunologie-Kurs eine gestaffelte Freischaltung passender Quizfragen und Karteikarten im Anschluss an jede Vorlesung.



The image shows a web form titled "Kurs erstellen" (Create Course). It contains the following elements:

- A text input field labeled "Name *".
- A text input field labeled "Beschreibung".
- A text input field labeled "Verantwortlicher".
- A dropdown menu labeled "Kategorie *".
- A dropdown menu labeled "Lehrinrichtung *" with the selected value "Ludwig-Maximilians-Universität München".
- Three toggle switches at the bottom: "Aktiv" (unchecked), "Öffentlich" (unchecked), and "Passwortgeschützt" (unchecked).

Abbildung 3: Kursformular QuizAcademy
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

Für die Neuerstellung trägt der Dozierende alle erforderlichen Daten in ein Formular (Abbildung 3) ein. Als Kursname wird das jeweilige Fach mit Angabe des entsprechenden Semesters gewählt. Im optionalen Beschreibungsfeld können weitere Informationen zum Kurs eingetragen werden. Die Festlegung eines Verantwortlichen ist ebenfalls optional. Als Orientierung für die Studierenden wird an dieser Stelle der Dozierende des jeweiligen Kurses eingetragen, so dass den Studierenden bei Unklarheiten oder Problemen ein Ansprechpartner zur Verfügung steht. Im Menü Kategorie wird das passende Fachgebiet Tiermedizin (Veterinärmedizin) ausgewählt. Die Lehrinrichtung „Ludwig-Maximilians-Universität München“ wurde bereits bei der Erstellung des Accounts festgelegt. Über den Schieberegler „Aktiv“ kann der Kurs später bereitgestellt werden. Solange der Schieberegler nicht aktiviert ist, ist der Kurs in der App und auf der Weboberfläche für die Kursteilnehmer nicht sichtbar. Wird der Schieberegler „Öffentlich“ aktiviert, kann der Kurs von anderen QuizAcademy-Benutzern über die Kurssuche gefunden und verwendet werden. Soll ein Kurs zusätzlich passwortgeschützt sein, kann dies über den Schieberegler „Passwortgeschützt“ aktiviert werden. Ist die Anlage des Kurses abgeschlossen, kann mit der Erstellung eines Quiz und der

zugehörigen Quizfragen begonnen werden. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der erstellten Lernangebote.

Tabelle 4: Übersicht der erstellten Lernangebote in der QuizAcademy App

	QUIZ	KARTEIKARTEN
Zoologie	✓ (40 Fragen)	
Berufs- und Standesrecht	✓ (101 Fragen)	
Immunologie	✓ (92 Fragen)	✓ (30 Karteikarten)

3.3.2 Erstellung der Quiz

Die Erstellung eines Quiz erfolgt analog zur Erstellung eines Kurses. Auch hier kann ein bereits erstelltes Quiz wiederverwendet werden. Dabei muss entschieden werden, ob die Inhalte verknüpft oder kopiert werden sollen. Bei einer Verknüpfung werden künftige Änderungen an dem ursprünglichen Quiz für das Duplikat übernommen. Wird das Quiz hingegen kopiert, wird das ursprüngliche Quiz nur als Vorlage verwendet. Künftige Änderungen am ursprünglichen Quiz werden in diesem Fall nicht auf seine Kopie übernommen. Zusätzliche Möglichkeiten bei der Erstellung des Quiz sind der Import aus einer JSON-Datei und der Import eines Quiz als Moodle XML. Für diese Studie werden drei Quiz neu erstellt.

Auch die Erstellung der Quizfragen erfolgt nach demselben Schema wie die Anlage eines Kurses oder Quiz. Sind bereits bestehende Quizfragen in anderen Quiz Tools vorhanden, können diese als JSON-, Excel- oder CSV-Datei importiert werden. Am einfachsten ist der Import, wenn die Fragen bereits im CMS von QuizAcademy vorhanden ist. In diesem Fall lassen sie sich einfach in einen anderen Kurs importieren. Für diese Studie wurden alle Quizfragen neu erstellt.

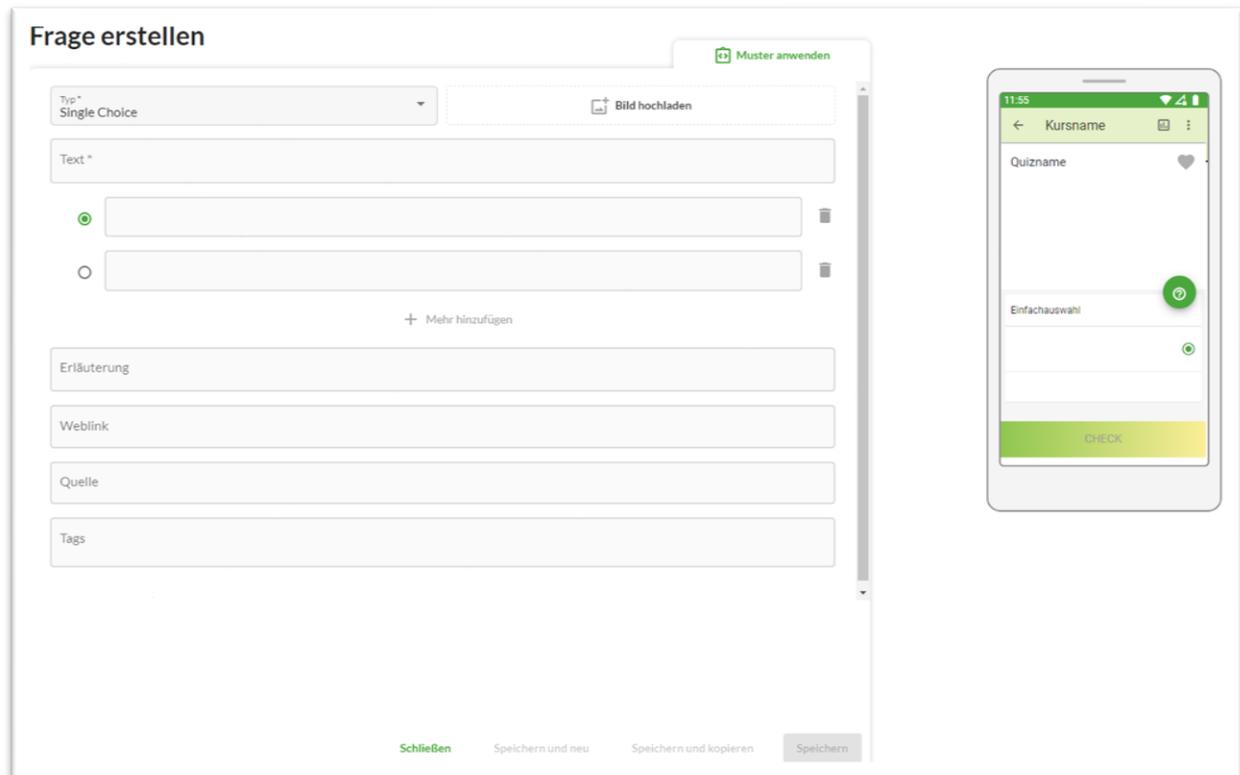


Abbildung 4: Formular zum Erstellen einer Quizfrage
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

Bei der Erstellung einer neuen Quizfrage (Abbildung 4) muss zuerst der Fragetyp ausgewählt werden. Dabei steht neben „Single Choice“ und „Multiple Choice“ auch der Fragetyp „True/False“ zur Auswahl. Sobald der Fragentext und mindestens zwei Antwortmöglichkeiten eingegeben wurden, sind alle Pflichtfelder ausgefüllt und die Quizfrage kann gespeichert werden. Optional können beliebig viele weitere Antwortmöglichkeiten, ein Bild, ein Erläuterungstext, ein Weblink, eine Quelle und Tags hinzugefügt werden. In den Quizfragen dieser Studie wurden alle Fragetypen sowie die Tag-Funktion verwendet.

Das abgebildete Handy zeigt während der Bearbeitung eine Vorschau der Quizfrage. Durch Anklicken wechselt die Ansicht auf die Antwortmöglichkeiten, so dass bereits bei der Erstellung eine Prüfung der erstellten Quizfrage vorgenommen werden kann.

Über eine Kommentarfunktion in der App können Studierende Rückfragen oder Kommentare zu Quizfragen an die Dozierenden übermitteln. Den Dozierenden wird der neue Kommentar über eine Markierung im CMS angezeigt. Durch Anklicken der Kommentare, werden Details zum Kommentar angezeigt (Abbildung 5). In dieser Ansicht kann auch direkt in den Bearbeitungsmodus der Quizfrage gewechselt werden, um etwaige Anpassungen vorzunehmen.

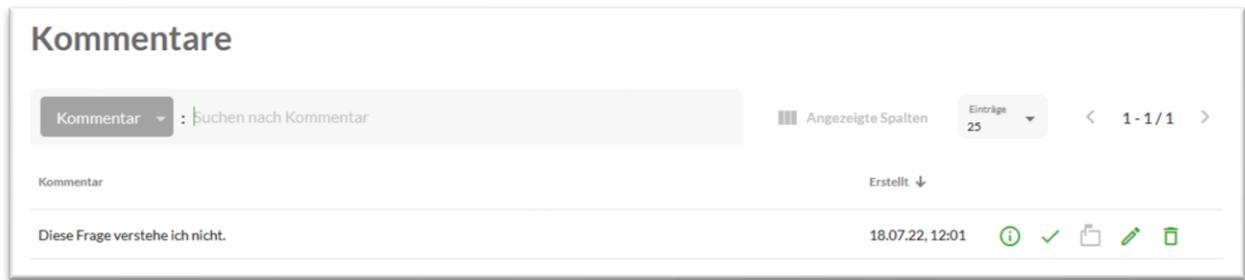


Abbildung 5: Ansicht der Kommentarfunktion im CMS
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

3.3.3 Erstellung der Karteikarten

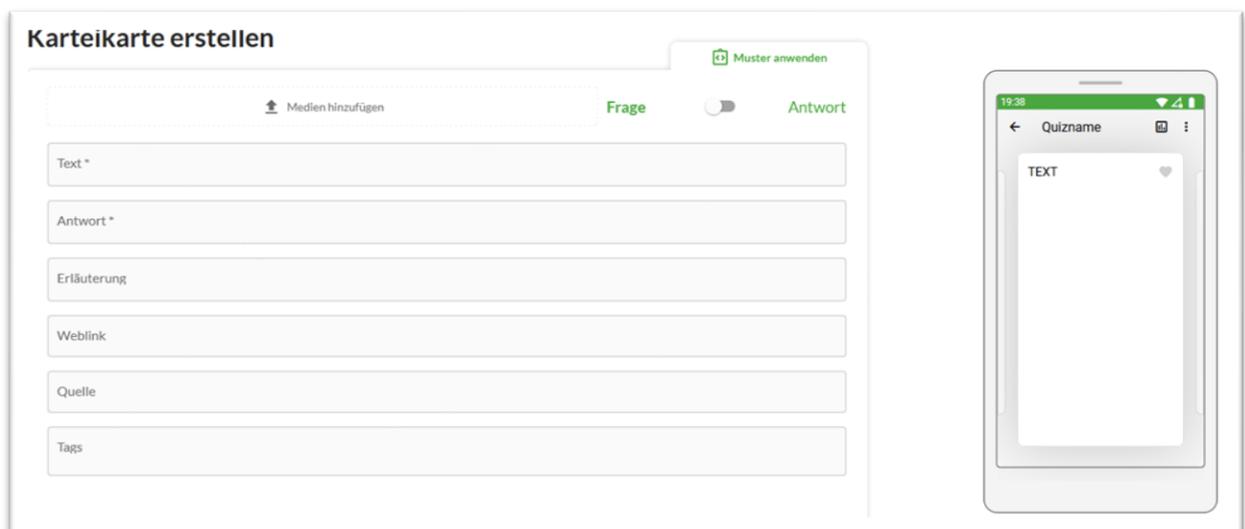


Abbildung 6: Formular zum Erstellen einer Karteikarte
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

Bei der Erstellung einer neuen Karteikarte (Abbildung 6) muss jeweils ein Text für die Vorder- und Rückseite erfasst werden. Sobald diese beiden Datenfelder ausgefüllt sind, kann die Karteikarte gespeichert werden. Optional kann ein Bild auf der Frage- oder Antwortseite, ein Erläuterungstext, ein Weblink, eine Quelle oder beliebig viele Tags hinzugefügt werden. Bei den Karteikarten dieser Studie wurden zusätzlich zu den Pflichtfeldern Bilder und Tags verwendet. Bei der Vorschau kann durch Anklicken des Handys die Seite der Karteikarte gewechselt werden.

3.3.4 Ansicht in der Quiz App

Einen aktiv geschalteten Kurs können die Studierenden über einen QR Code oder einen Buchstabencode aufrufen. Dieser wird den Studierenden über den jeweiligen Kursflyer (Anhänge 2-4) sowie die Anleitung (Anhang 1) mitgeteilt und kann in der App über den Plus-Button gescannt oder eingegeben werden. In der Kursübersicht (Abbildung 7) wird angezeigt, welche Lernmaterialien im Kurs enthalten sind. In den Kreisen wird zusätzlich angezeigt, in

welchem Stadium des Lernalgorithmus sich wieviel % der Quizfragen befinden. Ziel ist es, einen möglichst großen Anteil der Quizfragen zum Lernende im letzten Kreis platziert zu haben.

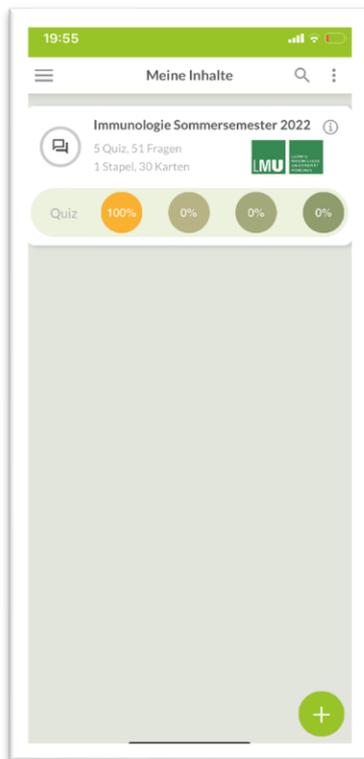


Abbildung 7: Kursübersicht QuizAcademy App
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

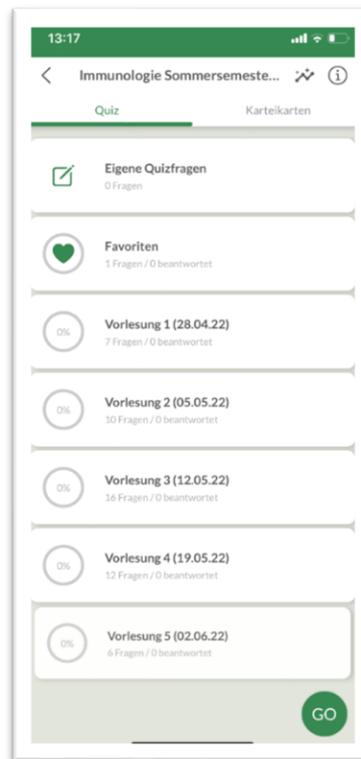


Abbildung 8: Kursinhalte der QuizAcademy App
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

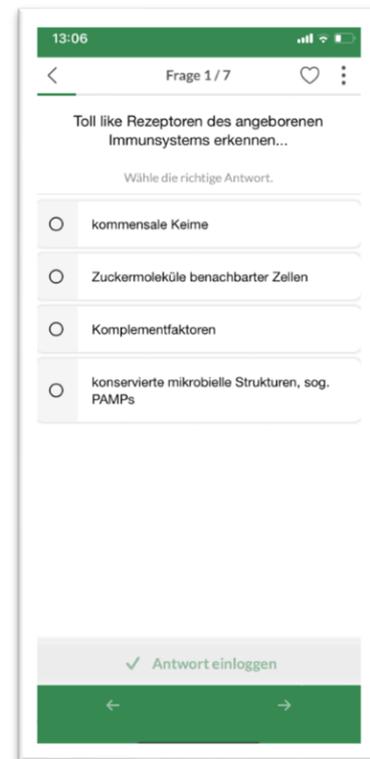


Abbildung 9: Quizfrage der QuizAcademy App
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

Durch Anklicken des Kurses in der Kursübersicht öffnet sich der Kurs (Abbildung 8) und die Studierenden können zwischen Quiz und Karteikarten wählen und im jeweiligen Bereich das gewünschte Lernelement aufrufen. Die Reihenfolge, in der die Quizfragen (Abbildung 9) oder Karteikarten angezeigt werden, ist jedoch statisch.

Für ein gezielteres Lernen steht den Studierenden die Lern-Session (Abbildung 10) und der Lern-Plan (Abbildung 11) zur Verfügung. Bei der Lern-Session können die Studierenden selbst bestimmen welche Quiz in die Session mit aufgenommen und ob die Fragen in der statischen oder zufälligen Reihenfolge gestellt werden sollen. Besonders hilfreich ist die Funktion „Auswahl des Fragetyps“ bei der auch gezielt falsch beantwortete, noch nicht beantwortete und favorisierte Fragen für die Session gewählt werden können. Unter den Favoriten werden alle Fragen zusammengefasst, die in der Vergangenheit mit einem Herz markiert wurden. Beim Lern-Plan wird der Lernalgorithmus der Quiz App verwendet. Dieser baut auf der vielfach verwendeten 5-Fächer-Lernmethode nach Sebastian Leitner auf, die auf eine langfristige Speicherung des Gelernten durch Wiederholungen in bestimmten Zeitabständen ausgerichtet ist [63]. Beim Lern-Plan können die Studierenden ebenfalls wählen, ob die Fragen in der statischen oder in einer zufälligen Reihenfolge angezeigt werden sollen. Es ist ebenso möglich sich über eine Push-Benachrichtigung des Handys an das tägliche Üben erinnern zu lassen.

Den Studierenden wird angezeigt, wie viele Fragen oder Karteikarten für den jeweiligen Tag laut Lern-Plan vorgesehen sind und sie können daraufhin selbst bestimmen welche Fragenanzahl sie bearbeiten möchten.

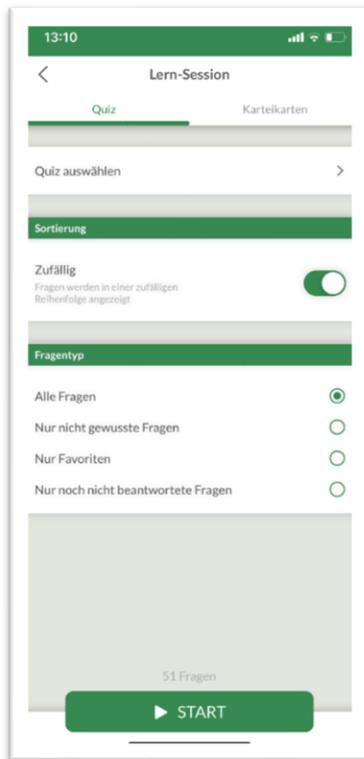


Abbildung 10: Lern-Session QuizAcademy App
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

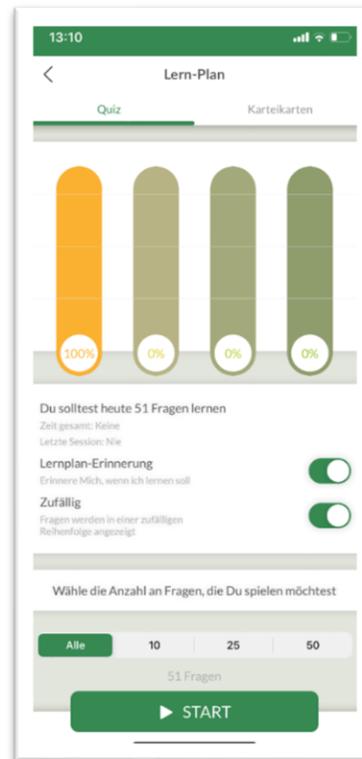


Abbildung 11: Lern-Plan QuizAcademy App
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

Neben den genannten Lernmöglichkeiten gibt es noch die Klausur. Bei Auswahl dieser Funktion werden 10 beliebige Fragen ausgewählt.

Bei den Karteikarten wird den Studierenden auf der Vorderseite (Abbildung 12) der digitalen Karteikarte der zu lernende Begriff angezeigt und durch Antippen der Vorderseite wechselt die Ansicht auf die Rückseite (Abbildung 13). Eingebundene Bilder können über eine Zoom-Funktion vergrößert angezeigt werden. Über den grünen und roten Button entscheiden die Studierenden im Anschluss, ob sie die Karteikarte als gewusst oder nicht gewusst bewerten möchten. Entsprechend der gewählten Antwort verändert die Karteikarte ihren Platz im digitalen Karteikasten. Der Lernalgorithmus bildet vier Lernstufen ab:

- Lernstufe 1 → jeden Tag
- Lernstufe 2 → alle 3 Tage
- Lernstufe 3 → alle 7 Tage
- Lernstufe 4 → alle 30 Tage

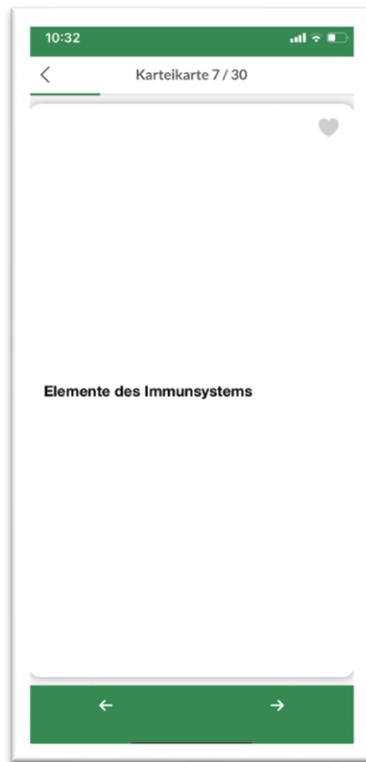


Abbildung 12: Karteikarte Vorderansicht QuizAcademy App
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

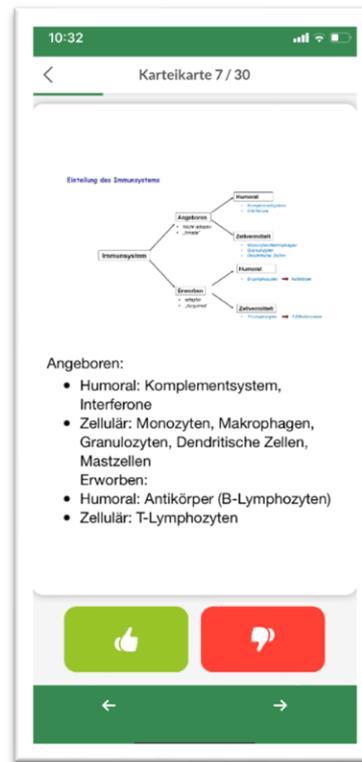


Abbildung 13: Karteikarte Rückseite QuizAcademy App
(gedruckt mit Genehmigung der LE Commsulting GmbH)

3.4 Auswertungen

Im Anschluss an die Erprobung der Quiz App soll zur Beantwortung der Forschungsfragen die Eignung dieser App für die Lehre an der Tiermedizinischen Fakultät bestimmt werden. Im Fokus der Auswertungen sollen dabei der Gesamteindruck, die Bedienbarkeit, das Lernverhalten und der Lerneffekt stehen. Pro Kurs gibt es jeweils zwei Untersuchungsmethoden. Es gibt auf der einen Seite digitale Fragebögen, die den Studierenden zur Beantwortung über die Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt werden. Auf der anderen Seite werden Nutzungsdaten aus dem CMS der QuizAcademy ausgewertet, die für verschiedene Anwendungsfälle bereits als statistische Abfragen in der QuizAcademy integriert sind.

3.4.1 Evaluationen

Die Bereitstellung der Fragebögen erfolgt aufgrund der pandemischen Situation über die Feedback-Funktion auf der Moodle Lernplattform. Diese Funktion wird von den Studierenden bereits regelmäßig verwendet, so dass allen Teilnehmern zum Zeitpunkt der Befragung die Bedienung bekannt ist. Die Fragebögen für die drei Kurse werden den Studierenden für einen begrenzten Zeitraum bereitgestellt. Auf die Umfrage wird in Moodle und per E-Mail hingewiesen. Bei der Erstellung der Fragebögen wird darauf geachtet alle relevanten Informationen zu erfragen, ohne den Fragebogen zu umfangreich zu gestalten. Insbesondere

onlinebasierte Fragebögen sollen mit einer empfohlenen Anzahl von 10-20 Fragen kürzer gefasst werden als die Papiervarianten [64]. Bei zu langen Fragebögen besteht die Gefahr, dass sich die Teilnehmer langweilen und als Folge die Bearbeitung des Fragebogens abbrechen oder die Antworten per Zufall wählen [65]. Entsprechend Kallus Leitlinie zur Erstellung von Fragebögen wurde auch auf Negationen verzichtet [66]. Ebenso wurde Porsts Empfehlung gefolgt und suggestive, hypothetische und komplexe Fragen vermieden [67]. Die Erfassung der Daten erfolgt bei allen Evaluationen anonym und die Speicherung geschieht entsprechend der geltenden Datenschutzrichtlinien der LMU München. Für die Auswertung der Daten wird das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Office Excel verwendet. Die qualitative Inhaltsanalyse der Fragen, deren Antwortmöglichkeit ein Freitextfeld ist, erfolgt mit Hilfe der Methode der Induktiven Kategorienbildung nach Mayring [68].

Die Fragen sollen vor allem Rückschlüsse auf die Akzeptanz der Quiz App durch die Studierenden sowie Auswirkungen auf die Effizienz der Wissensaneignung zulassen. Eine Bewertung der Kursinhalte über eine inhaltsbasierte Beurteilung der Quizfragen und Karteikarten ist für die Studie irrelevant und wird daher nicht vorgenommen. Insgesamt werden drei Evaluationen (Tabelle 5) durchgeführt.

Erste Befragungsrunde – Evaluation der Quizfragen in zwei Kursen

Im ersten Teil wird die Quizfunktion der App evaluiert. Die erste Evaluation wird zum Kurs Zoologie mit dem ersten Fachsemester des Wintersemesters 2021/2022 durchgeführt. Die zweite Evaluation wird zum Kurs Berufsrecht mit dem elften Fachsemester des Wintersemesters 2021/2022 durchgeführt. Um die Ergebnisse im Anschluss miteinander vergleichen zu können, wird bei beiden Befragungen ein nahezu identischer Fragenkatalog (Anhang 5, Anhang 6) verwendet. Es wurden geringfügige textuelle Anpassungen im Sinne eines stimmigen Textflusses für das jeweilige Fach vorgenommen.

Zweite Befragungsrunde – Evaluation der Quizfragen und Karteikarten in einem Kurs

Im zweiten Teil wird ergänzend zu der Quizfunktion auch die Karteikartenfunktion der Quiz App angeboten und evaluiert. Zusätzlich wurden die bereitgestellten Quizfragen als Live Quiz zu Beginn jeder Vorlesung eingesetzt. Die dritte Evaluation wird zum Kurs Immunologie des sechsten Fachsemesters im Sommersemester 2022 durchgeführt. Der Fragebogen wird gegenüber den ersten beiden Fragebögen erweitert, da die zusätzliche Implementierung der Karteikarten weitere Fragestellungen erfordert. Während die Teilnahme an den ersten beiden Umfragen noch auf freiwilliger Basis geschieht, wird im Fach Immunologie die Mitwirkung an der Evaluation verpflichtend.

Tabelle 5: Übersicht der Evaluationen zur Quiz App

	FACH- SEMESTER	INHALT	KURSBEREIT- STELLUNG	FRAGEN	ANHANG
Zoologie	1.	Quiz	gesamt	(n=14)	Nr.5
Berufsrecht	11.	Quiz	gesamt	(n=13)	Nr.6
Immunologie	6.	Quiz + Karteikarten	rationiert	(n=20)	Nr.7

3.4.2 Statistiken der QuizAcademy

Zusätzlich zu der Bewertung des Quiz Tools durch die Studierenden erfolgt eine Auswertung der QuizAcademy App Nutzungsdaten. Über das CMS von QuizAcademy sind einige Daten zur Nutzungshäufigkeit abrufbar. So gibt es die Möglichkeit, die Anzahl der gespielten Fragen pro Kurs für frei wählbare Zeiträume auszuwerten. Ebenso gibt es die Möglichkeit auf Kursebene den Fehlerquotienten als das Verhältnis der richtig beantworteten Fragen im Vergleich zu den falsch beantworteten für individuell auswählbare Zeiträume zu bestimmen.

Eine gemeinsame Weiterentwicklung der Tierärztlichen Fakultät und der LE Commsulting GmbH stellt die fragenbasierte Auswertung des Fehlerquotienten dar. Mit Hilfe dieser Auswertung lässt sich auswerten welche Fragen über den Lernzeitraum besonders häufig falsch oder richtig beantwortet wurden. Da die Auswertung Tag genau erfolgt, ist auch eine Entwicklung des Fehlerquotienten über den Lernzeitraum hinweg auswertbar. Der Schutz personenbezogener Daten hat bei der QuizAcademy einen hohen Stellenwert. Aus diesem Grund wird auf eine Erfassung der IP-Adressen der Nutzer verzichtet. Dies bringt jedoch die Einschränkung mit sich, dass keine individuelle Auswertung der Nutzungsdaten möglich ist.

4 Ergebnisse

4.1 Übersicht der analysierten Quiz Tools

Die Übersicht der begutachteten Quiz Tools beginnt mit den Resultaten der Quiz Tool-Vorauswahl, während im Anschluss die Ergebnisse der Erprobung zweier geeigneter Quiz Tools aufgeführt sind. Bei der Betrachtung der Ergebnisse ist zu beachten, dass der Markt digitaler Angebote sehr schnelllebig ist, so dass die Evaluation der ausgewählten Quiz Tools nur eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Untersuchung darstellen kann.

4.1.1 Ergebnisse der Überprüfung der Hauptkriterien

In Tabelle 6 sind die Ergebnisse der Beurteilung der Hauptkriterien für die Quiz Tool Vorauswahl dargestellt. Die Ergebnisse beziehen sich auf die 37 untersuchten Quiz Tools.

a) Funktionsumfang

Bei der Analyse des Funktionsumfangs zeigt sich, dass von den 37 analysierten Quiz Tools zum Zeitpunkt der Analyse vier mit (●●) zu bewerten sind und somit den erforderlichen Funktionsumfang besitzen. Dies entspricht einem Anteil von 11 %. Bei 29 von 37 Quizanbietern fehlen relevante Funktionen für die geplante Verwendung in der tiermedizinischen Lehre, so dass sie mit (○) zu bewerten sind. Zusammen mit den vier mit (●) bewerteten Quiz Tools entspricht das einem Anteil von 89 % an Quiz Tools mit unzureichendem Funktionsumfang.

b) Datenschutz/Werbefreiheit

Die Untersuchung des Kriteriums Datenschutz und Werbefreiheit führt bei sieben Quiz Tools zu einer Bewertung mit (●●). Dies entspricht einem Anteil von 19 %. Weitere 13 Quiz Tools erfüllen mit einem (●) die Anforderungen nur teilweise, während 17 Quiz Tools mit einem (○) die Anforderungen an Datenschutz/Werbefreiheit maßgeblich verfehlen. Somit erfüllen 81 % der untersuchten Quiz Tools nicht die erforderlichen Kriterien an den Datenschutz und die Werbefreiheit für einen Verwendung in der tiermedizinischen Lehre.

c) Wirtschaftlichkeit

Die Analyse zeigt, dass die Kosten als weiteres Kriterium bei einem großen Teil der Quiz Tools im möglichen budgetierten Rahmen liegen. Mit 18 von 37 Quiz Tools (49 %) liegt circa die Hälfte innerhalb des Budgets und wird mit (●●) bewertet. Acht Quiz Tools (21 %) überschreiten das Budget leicht und werden daher mit (●) bewertet. Die übrigen elf Quiz Tools (30 %) übersteigen mit den jährlichen Nutzungsgebühren das vorgesehene Budget und werden daher mit (○) bewertet.

Tabelle 6: Ergebnisse der Quiz Tool-Vorauswahl

PRODUKT	FUNKTIONS- UMFANG	DATENSCHUTZ/ WERBEFREIHEIT	WIRTSCHAFTLICH- KEIT
Brandquiz [69]	○	●	○
Classmarker [70]	●	●	●
Easy LMS [71]	○	●●	○
Edugames [72]	●	●	○
Gimkit Live [73]	○	○	●●
GoCongr [74]	●●	○	○
Google Forms [75]	○	●	●●
H5P [76]	○	●●	●●
Hot Potatoes [77]	○	○	●●
Hubspot [78]	○	●	○
Kahoot! [79]	●	○	●●
Leadquizzes [80]	○	○	○
Moodle [27]	○	●●	●●
OnlineTed [81]	○	●●	●●
Ovos play [82]	●●	●●	●
Plickers [83]	○	○	●●
ProProfsQuizMaker [84]	○	●	○
Questionwriter [85]	○	○	●
QuizAcademy [86]	●●	●●	●
Quizalize [87]	○	○	●●
Quizexpress [88]	○	○	○
Quizizz [89]	●●	●	●●
Quizlet [90]	●	○	●●
Quizmaker [91]	○	○	●
Quizshow [92]	○	○	○
Quizstar [93]	○	○	●●
Quizwhizzer [94]	○	○	●
Respondus [95]	○	●	○
Riddle [96]	○	●●	●
Seppo [97]	○	○	●●
Slido for Education [98]	○	●	●
Socrative [99]	○	●	●●
SoGoSurvey [100]	○	●	○
Telegram Quizbot [101]	○	○	●●
Testmoz [102]	○	●	●●
TryInteract [103]	○	●	●●
Typeform [104]	○	○	●●

Keines der Quiz Tools kann dabei alle Anforderungen in vollem Umfang erfüllen. Da die beiden Hauptkriterien Funktionsumfang und Datenschutz/Werbefreiheit relevanter sind als die Kosten und diese nur geringfügig über dem Budget liegen, werden die Quiz Tools ovos play und QuizAcademy für die detaillierte Erprobungsphase ausgewählt.

Für beide Produkte wurden im nächsten Schritt Testaccounts erstellt und eine Analyse der weniger relevanten Nebenkriterien durchgeführt. Während bei QuizAcademy die Erstellung eines Nutzeraccounts ausreicht, um vollumfänglich mit dem Quiz Tool arbeiten zu können, ist die Bereitstellung eines Testaccounts bei ovos play erheblich aufwendiger. Der übliche Testaccount von ovos play umfasst ein vorkonfiguriertes Quiz ohne Zugriff auf das CMS, da ovos play seine Softwarelösung on demand anbietet. Das bedeutet, dass für jeden Auftraggeber eine eigene, speziell angepasste Umgebung für den Betrieb des CMS bereitgestellt wird. Ebenso wird ein Update für die App-Versionen benötigt, um auf die neu konfigurierten Inhalte zugreifen zu können. Ovos play bot jedoch an, für die Tiermedizinische Fakultät eine Testumgebung aufzusetzen, um neben der Erprobung der App ein Testen des CMS zu ermöglichen.

4.1.2 Ergebnisse der Erprobung zweier Quiz Tools

Nachdem mit den Hauptkriterien Eigenschaften geprüft werden, die für eine Verwendung als ergänzendes Lernangebot in der Tiermedizinischen Fakultät zwingend vorausgesetzt sind, dienen die Nebenkriterien (Tabelle 7) der Abwägung welches Quiz Tool für die Verwendung in der tiermedizinischen Lehre am besten geeignet erscheint.

Tabelle 7: Ergebnisse der Erprobung zweier Quiz Tools

	OVOS PLAY	QUIZACADEMY
Referenzen	v.a. Unternehmen z.B. Siemens, KPMG, Deutsche Telekom, OBB, A1	v.a. Bildungseinrichtungen >16.000 registrierte Lehrkräfte
Fragetypen	Single Choice Multiple Choice Richtig/Falsch Choice Bild Lückentext (Auswahl/Textfeld) Zuordnungsfrage Kurztextantwort	Single Choice Multiple Choice Richtig/Falsch
Gamification	Bestenliste Duell Funktion Level Avatar Progress Bar Punktesystem Quests	Progress Bar
Datenimport/ -export	- (Individuelllösung möglich)	JSON CSV Kahoot!-Datei Moodle-Datei Kursmarkt
Wiederverwendbarkeit	- (Individuelllösung möglich)	Kurse Quiz Quizfragen
Bedienbarkeit	Intuitiv bedienbar Sehr gute Navigation Sehr ansprechendes Design	Meist intuitiv bedienbar Gute Navigation Ansprachendes Design
Integration	- (Individuelllösung möglich)	Integration in Moodle möglich
Betrieb	Gute Stabilität Support deutschsprachig Probleme jedes Mal behoben Bearbeitung in wenigen Stunden	Sehr gute Stabilität Support deutschsprachig Probleme jedes Mal behoben Bearbeitung in wenigen Stunden
Dokumentation	Individuelle Nutzerschulung	Umfangreicher FAQ-Bereich Tipps- & Tricks-Bereich Themenbasierte YouTube-Videos Kostenlose Online-Seminare

a) Referenzen

Bei der Betrachtung der Referenzen zeigt sich, dass ovos play zum Zeitpunkt der Studie viele große und namhafte Kunden im Industrie- und Dienstleistungsbereich hat. QuizAcademy dagegen hat mit über 16.000 registrierten Lehrkräften in Schul- und Hochschulreinrichtungen einen Schwerpunkt im schulischen und universitären Lehrbereich.

b) Fragetypen

Das große Spektrum an unterschiedlichen Fragetypen für die Quizfragen entspricht bei ovos play vollkommen der gewünschten Auswahl. QuizAcademy bietet mit nur drei möglichen Fragetypen eine überschaubare Variabilität an Fragetypen.

c) Gamification

Ovos play setzt einen Schwerpunkt auf Gamification und bietet dementsprechend sehr viele unterschiedliche Gamification Elemente an. QuizAcademy bietet zwar auch Gamification-Elemente an, jedoch kaum im Einzelquiz, welches in dieser Studie untersucht wird.

d) Datenimport/-export

Datenimport- und Exportfunktionen sind in der Standardversion des ovos play Quiz nicht enthalten, könnten jedoch als kostenpflichtige Individuallösung hinzugefügt werden. QuizAcademy hingegen stellt den Nutzern ein sehr umfangreiches Angebot an Import- und Exportmöglichkeiten zur Verfügung. Bestehende Quiz können von anderen Plattformen wie Kahoot! oder Moodle importiert und auch in diese exportiert werden. Ebenso ist auch ein Austausch der Daten über gängige Dateiformate wie JSON oder CSV möglich. Zusätzlich besteht die Möglichkeit Lehrinhalte aus dem Kursmarkt zu importieren.

e) Wiederverwendbarkeit

Auch bei der Wiederverwendbarkeit gesamter Quiz oder einzelner Quizfragen gibt es zum Zeitpunkt der Analyse bei ovos play keine konventionelle Lösung, so dass hier ebenfalls eine kostenpflichtige Individuallösung beauftragt werden müsste. QuizAcademy bietet hingegen vielseitige Möglichkeiten der Wiederverwendbarkeit auf verschiedenen Ebenen wie Quizfragen, Quiz oder ganze Kurse.

f) Bedienbarkeit

Die Bedienbarkeit der ovos play App und des CMS macht einen ausgereiften und sehr professionellen Eindruck. Sowohl die App als auch das CMS sind durch die nachvollziehbare Navigation intuitiv bedienbar und haben ein sehr ansprechendes Design. QuizAcademy hat ebenfalls ein ansprechendes Design, kann bei dieser Analyse bezüglich einer intuitiven Bedienbarkeit und einfachen Navigation insbesondere bei der App etwas weniger überzeugen.

g) Integration

Eine Integration des ovos play CMS in die an der Tierärztlichen Fakultät intensiv genutzte Lernplattform Moodle, ist nur über eine Individuallösung möglich, während QuizAcademy eine Moodle Integrationsmöglichkeit bereits als Standard anbietet.

h) Betrieb

Die Stabilität erscheint bei QuizAcademy etwas zuverlässiger als bei ovos play. Jedoch ist dazu anzumerken, dass es sich bei der ovos play Version um eine extra für die Tiermedizinische Fakultät aufgesetzte Umgebung handelt und diese erwartungsgemäß Inkonsistenzen aufweist. Der Support macht bei beiden Anbietern einen sehr überzeugenden Eindruck. Er ist bei beiden Anbietern deutschsprachig und hat während der Testphase innerhalb weniger Stunden mit einer individuellen Bearbeitung des Anliegens geantwortet. Kleinere Fehler wurden innerhalb weniger Tage behoben, während Fragen zur Nutzung innerhalb weniger Stunden beantwortet wurden.

i) Dokumentation

Die Einführung in die Verwendung des CMS und die Benutzung der App bei ovos play erfolgt über eine individuelle mehrstündige Nutzerschulung. Im Rahmen der Schulung wird das CMS und die App ausführlich vorgestellt und sämtliche Fragen persönlich beantwortet. Später auftretende Fragen müssen über eine Supportanfrage gelöst werden. QuizAcademy bietet für den Einstieg eine Vielzahl themenbasierter, kostenloser Schulungsvideos über die Webseite an. Weitere Hilfen finden sich in einem Tipps- und Tricks-Bereich sowie in den umfangreichen FAQs. Zusätzlich gibt es noch die Möglichkeit an kostenlosen Online-Seminaren teilzunehmen. In den Online-Seminaren werden in kleinen Gruppen unterschiedliche Funktionen des Quiz Tools vorgestellt und gemeinsam ausprobiert.

Die große Auswahl an Gamification Elementen, eine interessante Workflowfunktion und eine sehr gute Bedienbarkeit sind Vorteile des ovos play Quiz Tools. Die Bewahrung der Unabhängigkeit gegenüber einem einzelnen Quiz Tool durch die vielen Export- und Importmöglichkeiten sowie die Arbeitserleichterung durch die Wiederverwendbarkeit aller Quiz Elemente sind jedoch große Vorteile von QuizAcademy gegenüber ovos play. Zusammen mit den umfangreichen Schulungsmaterialien sind dies die entscheidenden Argumente, die zu einer Auswahl der QuizAcademy für den zweiten Teil der Studie führen.

4.1.3 Erweiterung des gewählten Quiz Tools

Die QuizAcademy wird zum Zeitpunkt der Studie zu 85 % im Schul- und Hochschulbetrieb eingesetzt [86]. Aus diesem Grund ist die Funktionalität auch zum großen Teil auf diese Benutzergruppen ausgerichtet. Im Austausch mit der LE Commsulting GmbH, dem Hersteller von QuizAcademy, erfolgt im Sommer 2021 die gemeinsame Entwicklung einiger Zusatzfunktionen im CMS und in der App.

Neben einigen funktionalen Anpassungen wird ein Branding der App vorgenommen, bei dem die durch die Tiermedizinische Fakultät bereitgestellten Kurse immer in den Farben und mit dem Logo der LMU München dargestellt werden. Diese Maßnahme führt nach Stotz und Wedel-Klein bei den Nutzern zu besserer Orientierung, mehr Identifikation und Vertrauen in die App [51].

Im CMS von QuizAcademy ist es bei der Erstellung von Quizfragen und Karteikarten möglich Tags für diese zu vergeben. Pro Quizfrage oder Karteikarte können ein oder mehrere Tags vergeben werden. Ein Tag ist dabei als Schlagwort oder Etikett zu verstehen. Dieses ermöglicht bei einer großen Anzahl an Quizfragen oder Karteikarten eine gezielte Suche nach bestimmten Quizfragen oder Karteikarten. Ein Tag kann somit als eine Art Markierung verwendet werden, die eine Gruppierung in definierte Kategorien ermöglicht. Für die Quiz der Tiermedizinischen Fakultät soll eine große Anzahl an Quizfragen erstellt werden. Es ist daher wichtig den Überblick zu behalten. Die bestehende Tag Funktion wird, um die Möglichkeit einer Tag-Verwaltung erweitert. So kann eine Übersicht der Tags eingesehen und überflüssige Tags gelöscht werden. Eine zusätzliche, hilfreiche Funktion ist die Einblendung bereits verwendeter Tags bei der Eingabe. So wird die versehentliche Mehrfachanlage von Tags vermieden und die Vergabe neuer Tags für den Dozierenden vereinfacht. Ebenso werden die verschiedenen Suchmöglichkeiten im CMS um das Suchkriterium Tag erweitert, so dass gezielt nach Fragen bestimmter Kategorien gesucht werden kann.

In den Quizfragen und Karteikarten sollen in einigen Fällen Bilder zur Veranschaulichung eingebunden werden. Auf diesen Bildern sind zum Teil komplexe Vorgänge dargestellt, die aufgrund ihrer geringen Größe kaum erkennbar sind. Für eine bessere Erkennbarkeit wird die QuizAcademy App um eine Zoomfunktion erweitert. Die Bilder können dann per Zoom mit dem Finger auf die gewünschte Größe gezogen werden.

In den Quiz kann zwar eine Auswertung des Fehlerquotienten für definierbare Zeiträume vorgenommen werden, eine gezielte Auswertung einzelner Fragen ist jedoch nicht möglich. Für eine Betrachtung besonders auffälliger Antworten wird diese Auswertmöglichkeit auf die Fragenebene ausgeweitet. So können Fragen identifiziert werden, die besonders häufig richtig oder falsch beantwortet werden, um mögliche Ursachen für diesen Sachverhalt feststellen zu können.

4.2 Evaluation der Quizfunktion

In diesem Teil der Arbeit werden die Ergebnisse der beiden Evaluationen zur Verwendung der Quizfunktion in der QuizAcademy App dargestellt. Beide Evaluationen wurden zeitgleich durchgeführt.

An der Befragung zum Zoologie-Kurs nahmen 42 von 292 Studierenden teil. Die Rücklaufquote beträgt somit 14 %. An der Befragung zum Berufsrecht-Kurs nahmen 85 von 246 Studierenden teil. Die Rücklaufquote beträgt somit 35 %. Die Prozentangaben in der Beschreibung der Ergebnisse bezieht sich immer auf den Anteil Studierender, der an der Umfrage teilgenommen hat.

Die Evaluationsbögen zur Quiz App enthalten Fragen zum Gesamteindruck der Quiz App, zur Bedienbarkeit, zum Lernverhalten der Studierenden sowie einige allgemeine Fragen. Die Ergebnisse dieser Befragung werden im Folgenden dargestellt.

Gesamteindruck von der Quiz App

Das in Abbildung 14 dargestellte Ergebnis zur Bewertung des Gesamteindrucks der QuizAcademy App zeigt, dass die Quiz App von 98 % der Studierenden beider Kurse mit „gut“ oder „sehr gut“ bewertet wird. Die Studierenden des Berufsrechtskurses bewerten dabei die Quiz App mit 67 % etwas weniger häufig mit „sehr gut“ als die Studierenden des Zoologie-Kurses mit 88 %.

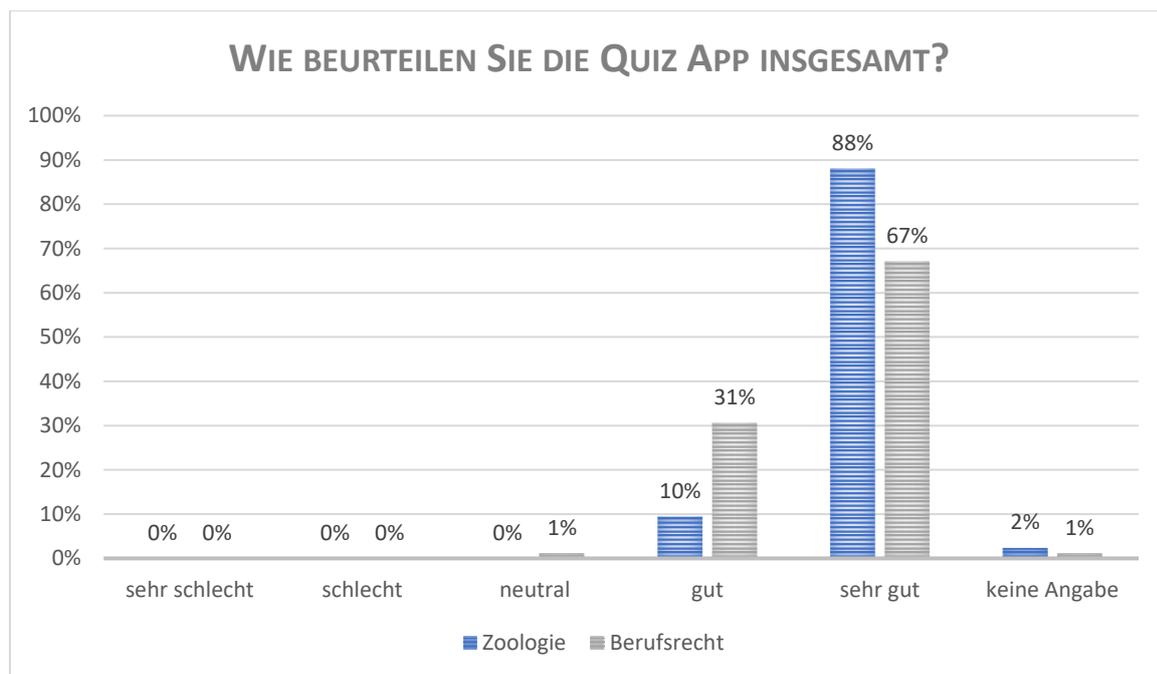


Abbildung 14: Gesamteindruck von der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

Bedienbarkeit der QuizAcademy App

Den Studierenden wurde für die Quiz App eine Anleitung zur Verfügung gestellt, in der beschrieben ist, wie die University Edition der QuizAcademy App im App Store oder Play Store gefunden werden kann. Der jeweilige Kurs kann in der App über die Eingabe eines Codes oder über einen QR-Code aufgerufen werden. Beide Möglichkeiten werden ebenfalls in der Anleitung beschrieben. In Abbildung 15 ist zu sehen, dass in beiden Kursen mindestens 86 % (Berufsrecht 87 %) der Studierenden den Kurs mit Hilfe der Anleitung sehr gut finden und laden können.

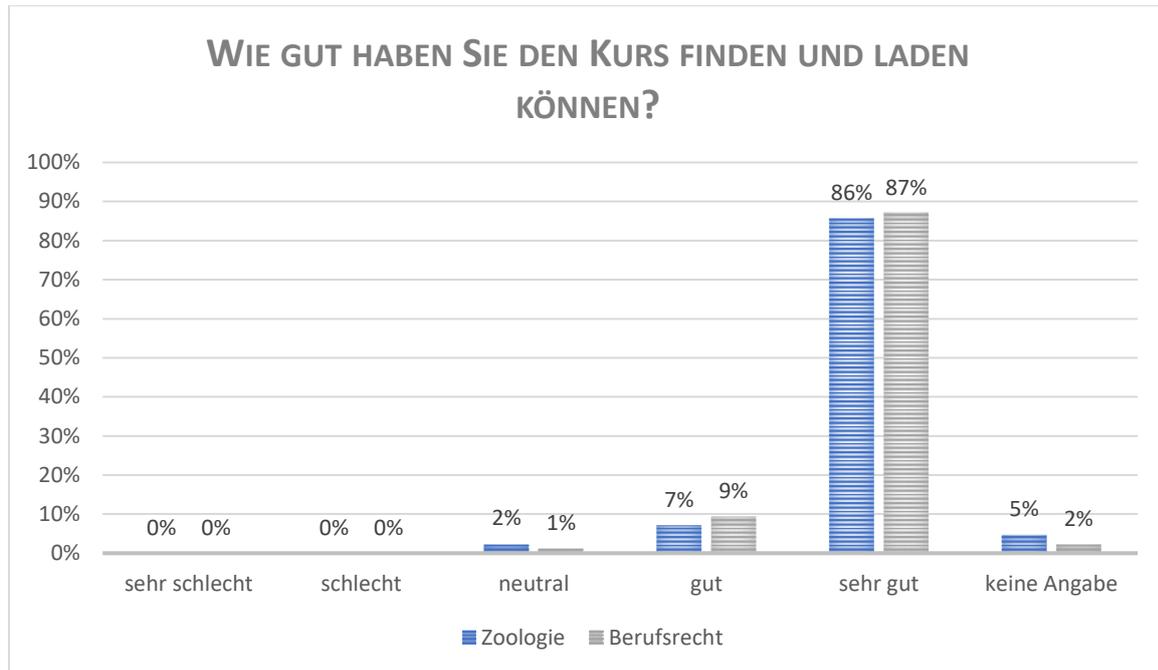


Abbildung 15: Zugänglichkeit des Kurses in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

In Abbildung 16 sind die Ergebnisse zur Bewertung der Navigation in der QuizAcademy App dargestellt. Im Zoologie-Kurs bewerten 93 % der Studierenden die Navigation in der QuizAcademy App mit „gut“ oder „sehr gut“. Im Berufsrecht-Kurs bewerten 87 % die Navigation in der QuizAcademy App mit „gut“ oder „sehr gut“. Die Bewertung „sehr gut“ wird im Zoologie-Kurs mit 64 % häufiger vergeben als im Berufsrecht-Kurs mit 48 %. Insgesamt fällt die Bewertung durch die Studierenden des Berufsrecht-Kurses etwas schlechter aus. In diesem Kurs gibt es einen Anteil von 9 % der Studierenden, die die Navigation mit „neutral“ bewerten.

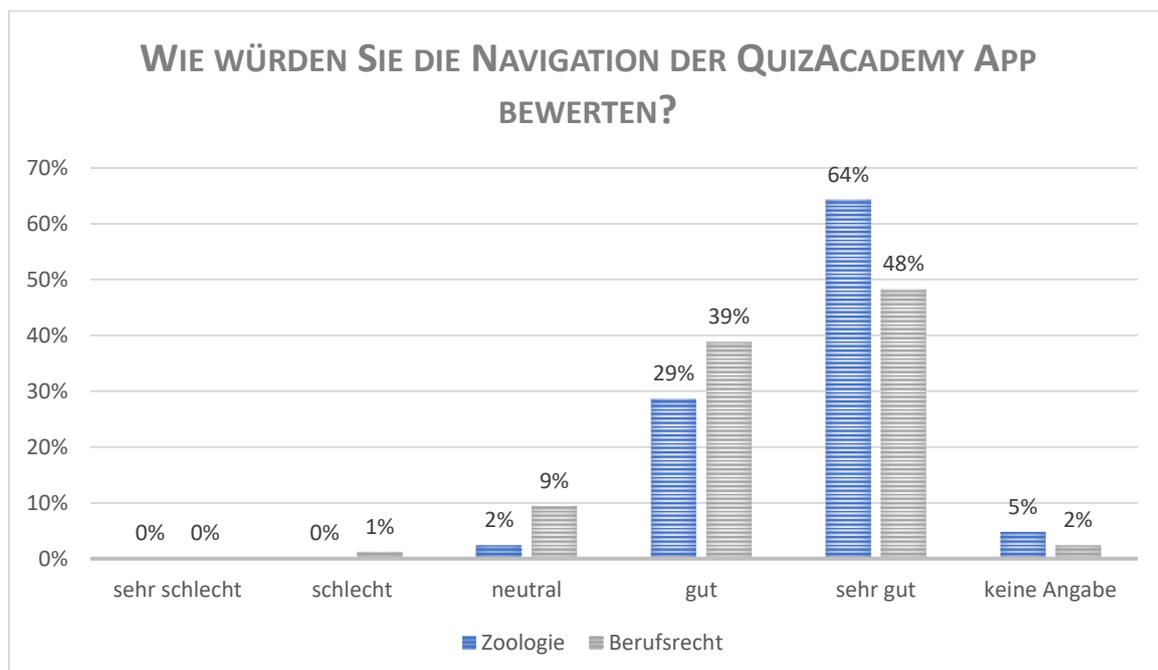


Abbildung 16: Navigation in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

Bei der Frage nach der intuitiven Bedienbarkeit der QuizAcademy App (Abbildung 17) zeigt sich, dass im Zoologie-Kurs 98 % aller Studierenden die App für intuitiv bedienbar halten. Im Berufsrecht-Kurs gibt es mit 93 % eine ebenfalls sehr hohe Zustimmung bezüglich einer intuitiven Bedienbarkeit.

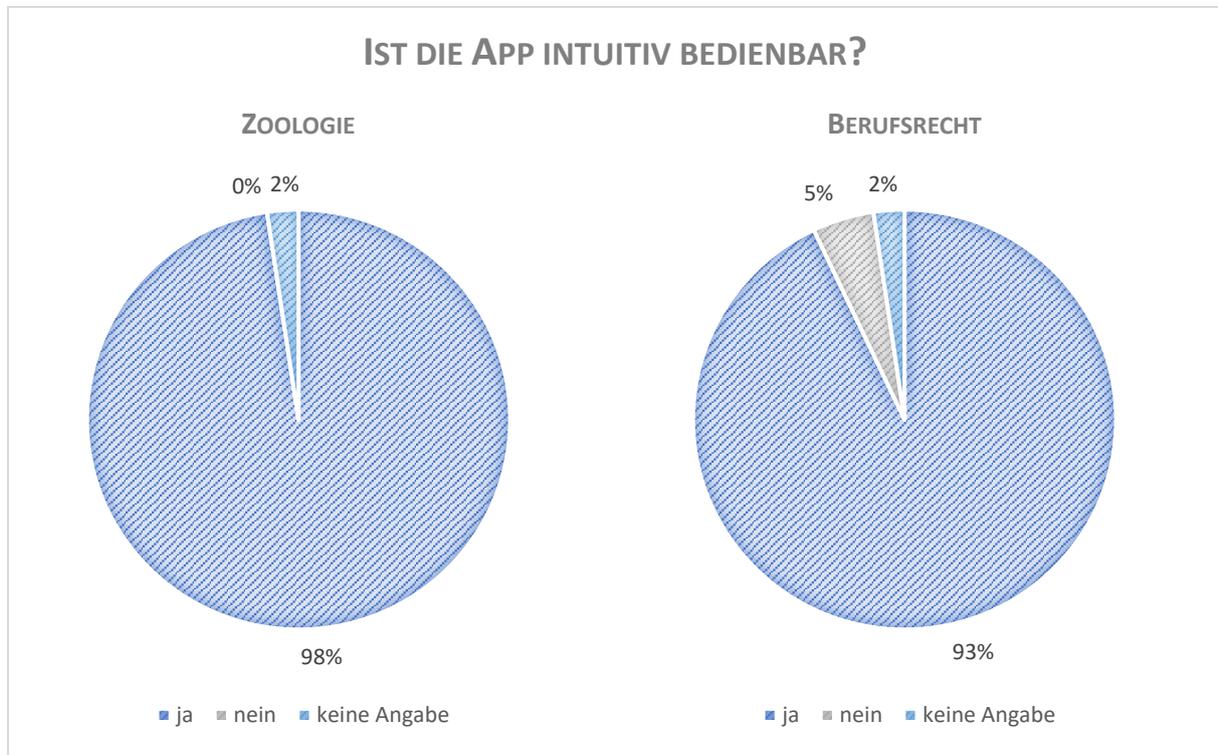


Abbildung 17: Intuitive Bedienbarkeit (Zoologie und Berufsrecht)

In Abbildung 18 ist die Auswertung zum Auftreten technischer Probleme zu sehen. Während im Zoologie-Kurs kein technisches Problem berichtet wird, gibt es im Berufsrecht-Kurs bei 2 % aller teilnehmenden Studierenden technische Probleme bei der Verwendung der QuizAcademy App. In beiden Fällen berichten die Studierenden von wiederholten Abstürzen der App und führen dieses Problem auf ihr älteres Mobiltelefon zurück. Insgesamt wird somit von einer sehr geringen Anzahl technischer Probleme in beiden Kursen berichtet.

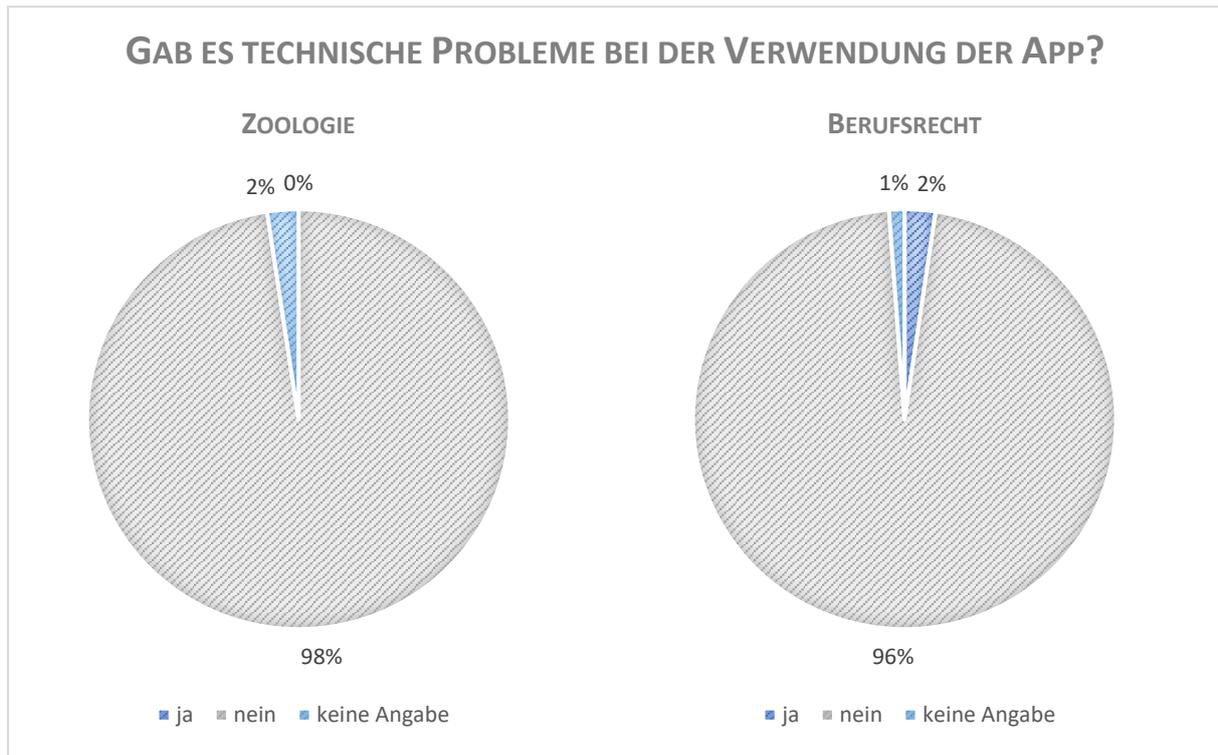


Abbildung 18: Techn. Probleme bei Verwendung der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

Lernverhalten

Bei der Frage wie häufig die Studierenden die Quiz App während ihrer Lernphase genutzt haben, zeigt sich in Abbildung 19 eine große Varianz in den beiden Kursen. Während die Studierenden im Zoologie-Kurs sehr unterschiedlich häufig gelernt haben, haben die Studierenden des Berufsrecht-Kurses mit 52 % vor allem „täglich“ und mit 26 % „mehrmals täglich“ mit der QuizAcademy App gelernt. Weitere 16 % haben „2-3-mal pro Woche“ mit der Quiz App gelernt.

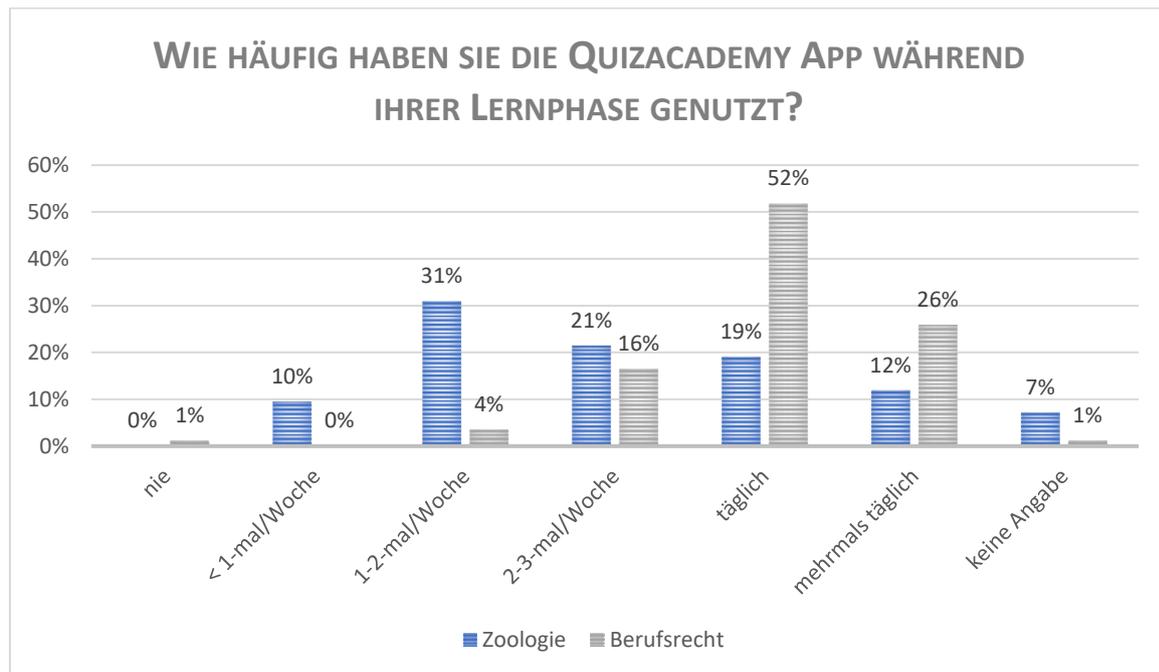


Abbildung 19: Nutzungshäufigkeit Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

Die QuizAcademy App bietet unterschiedliche Funktionen zum Lernen an. In Abbildung 20 ist aufgezeigt, welche dieser Lernmöglichkeiten von den Studierenden verwendet wurden. Hierbei war eine Mehrfachauswahl möglich. Während die Quizfragen von 93 % der Studierenden des Zoologie-Kurses und 78 % der Studierenden des Berufsrecht-Kurses verwendet wurden, ergibt sich bei der Lern-Session-Funktion ein anderes Bild. Diese Funktion wurde von 59 % der Teilnehmenden des Berufsrecht-Kurses verwendet, aber nur von 19 % der Teilnehmenden des Zoologie-Kurses. Der Lern-Plan wurde in beiden Kursen mit 7 % (Zoologie-Kurs) und 15 % (Berufsrecht-Kurs) wenig genutzt. Die Klausurfunktion fand mit 40 % (Zoologie-Kurs) und 42 % (Berufsrecht) in beiden Kursen ähnlich hohen Zuspruch.

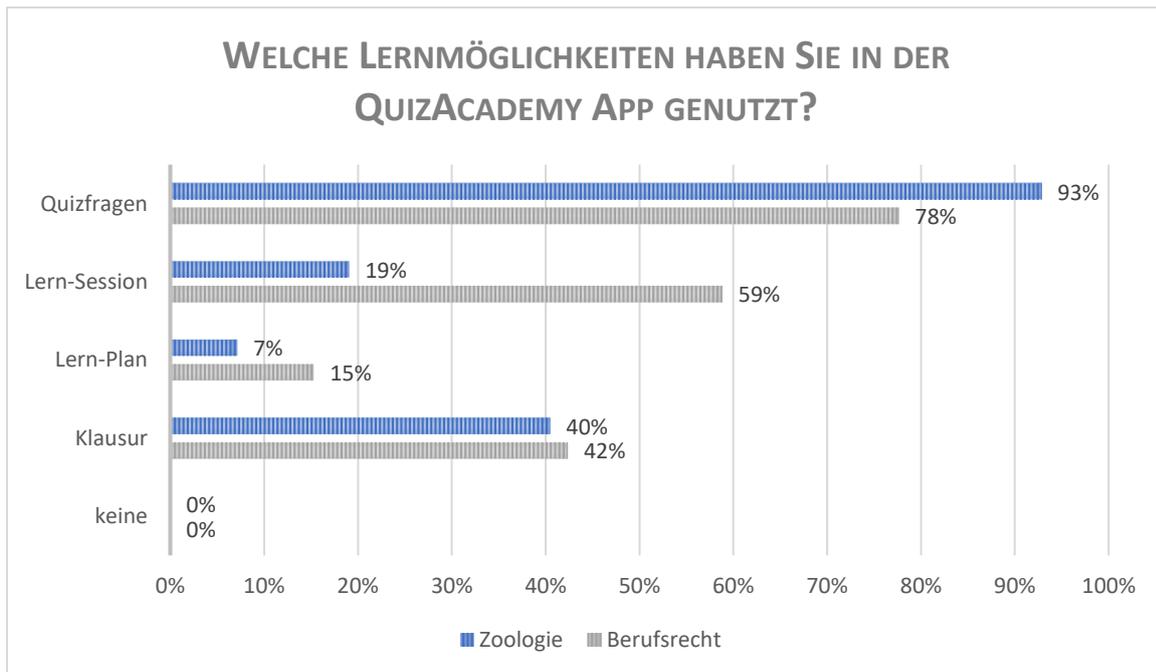


Abbildung 20: Genutzte Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

In Abbildung 21 ist dargestellt, wie hilfreich die Studierenden die verschiedenen Lernmöglichkeiten empfanden. Während bei den Studierenden des Zoologie-Kurses die Quizfragen mit 86 % Zuspruch an erster Stelle standen, wurde bei den Teilnehmenden des Berufsrecht-Kurses ebenso die Lern-Session als besonders hilfreich bewertet. Der Lern-Plan fand in beiden Kursen nur weniger als 10 % Zuspruch, während die Klausurfunktion mit 31 % vor allem von den Studierenden des Zoologie-Kurses als hilfreich empfunden wurde.

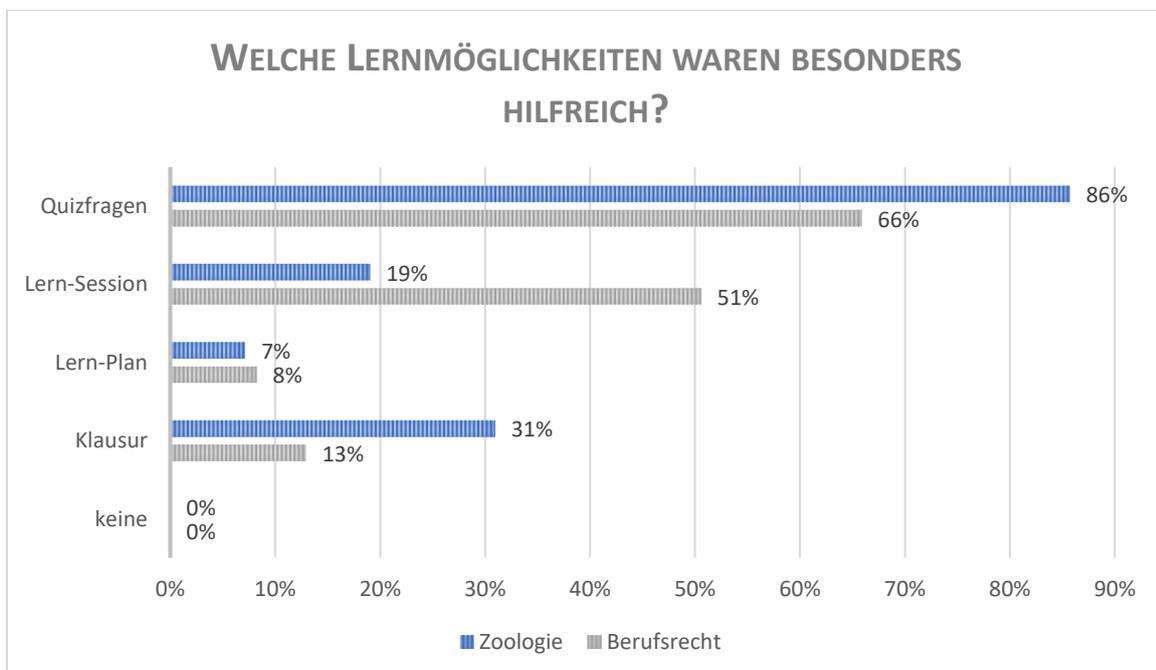


Abbildung 21: Hilfreiche Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

Die Ergebnisse in Abbildung 22 zeigen, dass die QuizAcademy App 50 % der Studierenden des Zoologie-Kurses „sehr viel“ und weiteren 40 % „viel“ beim Lernen geholfen hat. Eine Auswertung dieser Frage zum Berufsrecht-Kurs war nicht möglich.

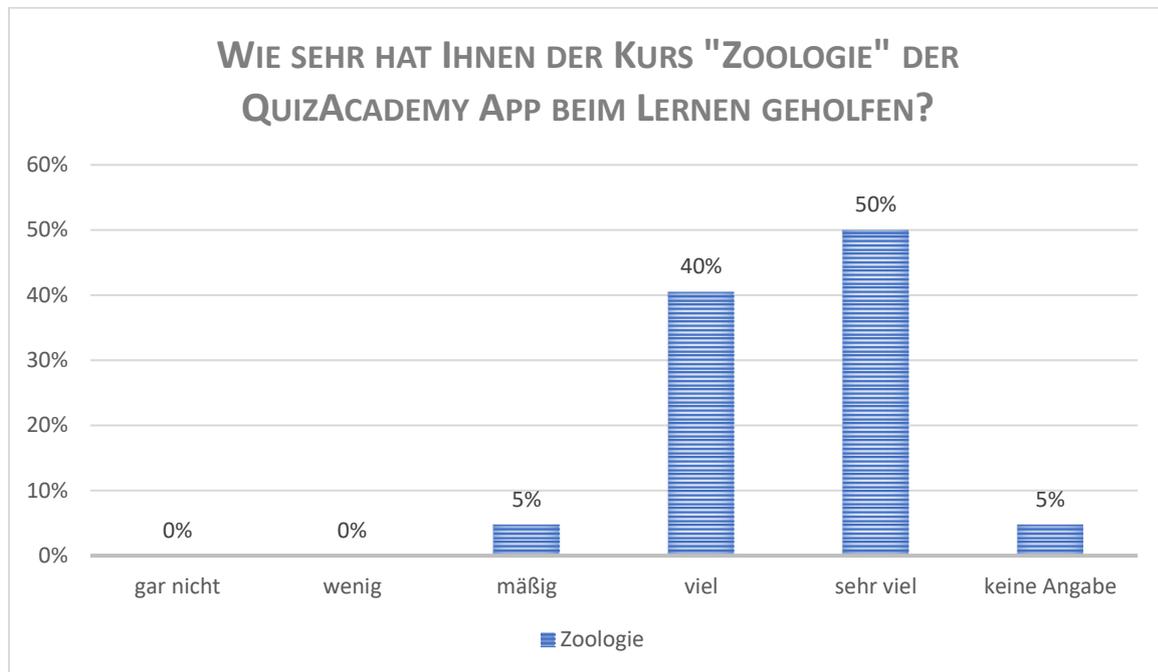


Abbildung 22: Lerneffizienz des Zoologie-Kurses in der Quiz App

Allgemeines

Das Quiz für den Zoologie-Kurs enthielt 40 Quizfragen, während im Quiz für den Berufsrecht-Kurs 101 Quizfragen enthalten waren. Der in Abbildung 23 dargestellten Auswertung ist zu entnehmen, dass 63 % der Studierenden im Berufsrecht-Kurs mit der Anzahl an Quizfragen zufrieden waren, während im Zoologie-Kurs nur 40 % der Studierenden mit der Anzahl an Quizfragen zufrieden war. Der größte Anteil von 55 % der Teilnehmenden des Zoologie-Kurses empfand die Anzahl an Quizfragen als zu niedrig, während nur 18 % der Teilnehmenden des Berufsrecht-Kurses die Anzahl an Fragen als zu niedrig empfanden. Auffällig ist bei dieser Frage der hohe Anteil (19 %) an Enthaltungen im Berufsrecht-Kurs.

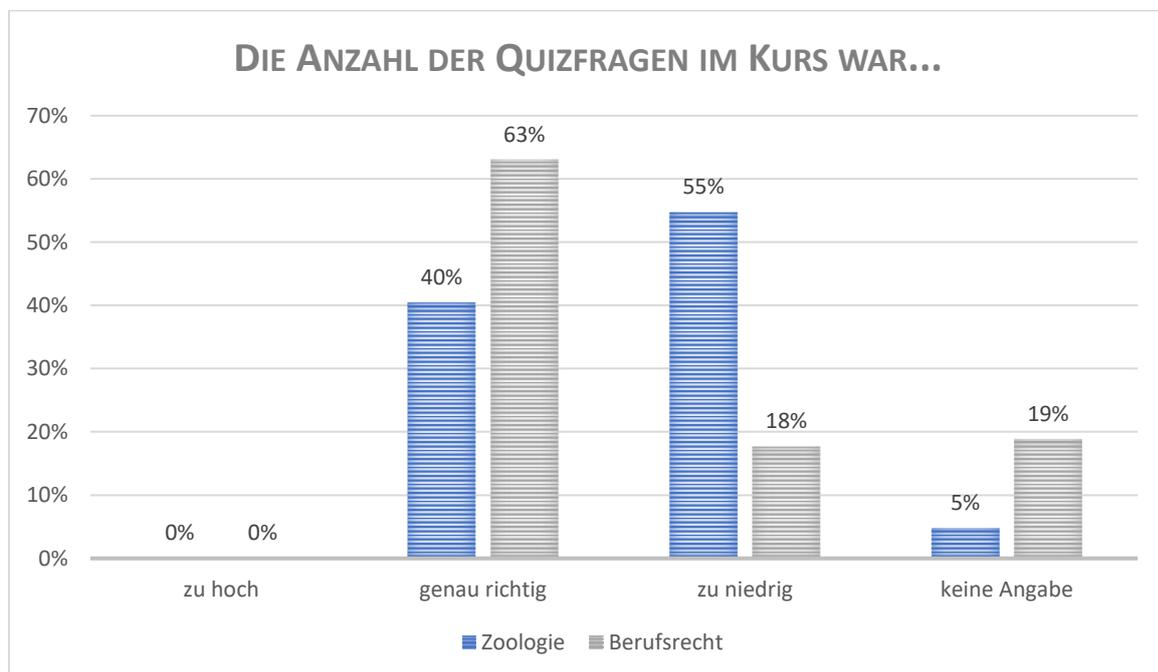


Abbildung 23: Bewertung der Anzahl an Quizfragen (Zoologie und Berufsrecht)

In Abbildung 24 sind die Ergebnisse der Frage nach dem Grund für die Verwendung der Quiz App aufgeführt. Mehrfachnennungen waren beim Ausfüllen des Fragebogens möglich. Hauptgründe für die Verwendung der Quiz App waren in beiden Kursen die Vorbereitung auf die bevorstehende Prüfung (93 % Zoologie und 92 % Berufsrecht) und die Praktikabilität der Lernmethode (81 % Zoologie und 91 % Berufsrecht). Weitere häufig genannte Gründe der Studierenden waren die Möglichkeit Feedback zum Lernstand zu erhalten und der Spaß, den das Quiz den Studierenden gemacht hat. Interessant ist, dass die Ergebnisse im Vergleich der beiden Kurse sehr ähnlich ausfallen.

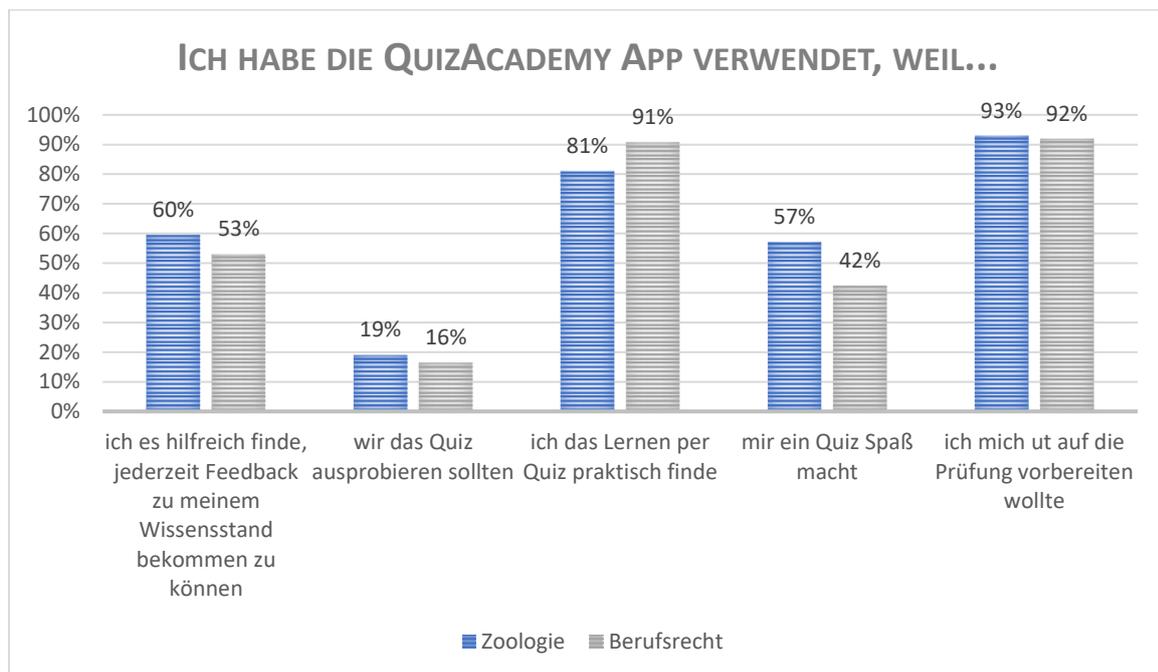


Abbildung 24: Verwendungsgrund für die Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

Bei der in Abbildung 25 dargestellten Ergebnisse zur Frage, ob Kurse für weitere Fächer in der QuizAcademy App gewünscht sind, antworteten 93 % aller Studierenden aus beiden Kursen mit „ja“.

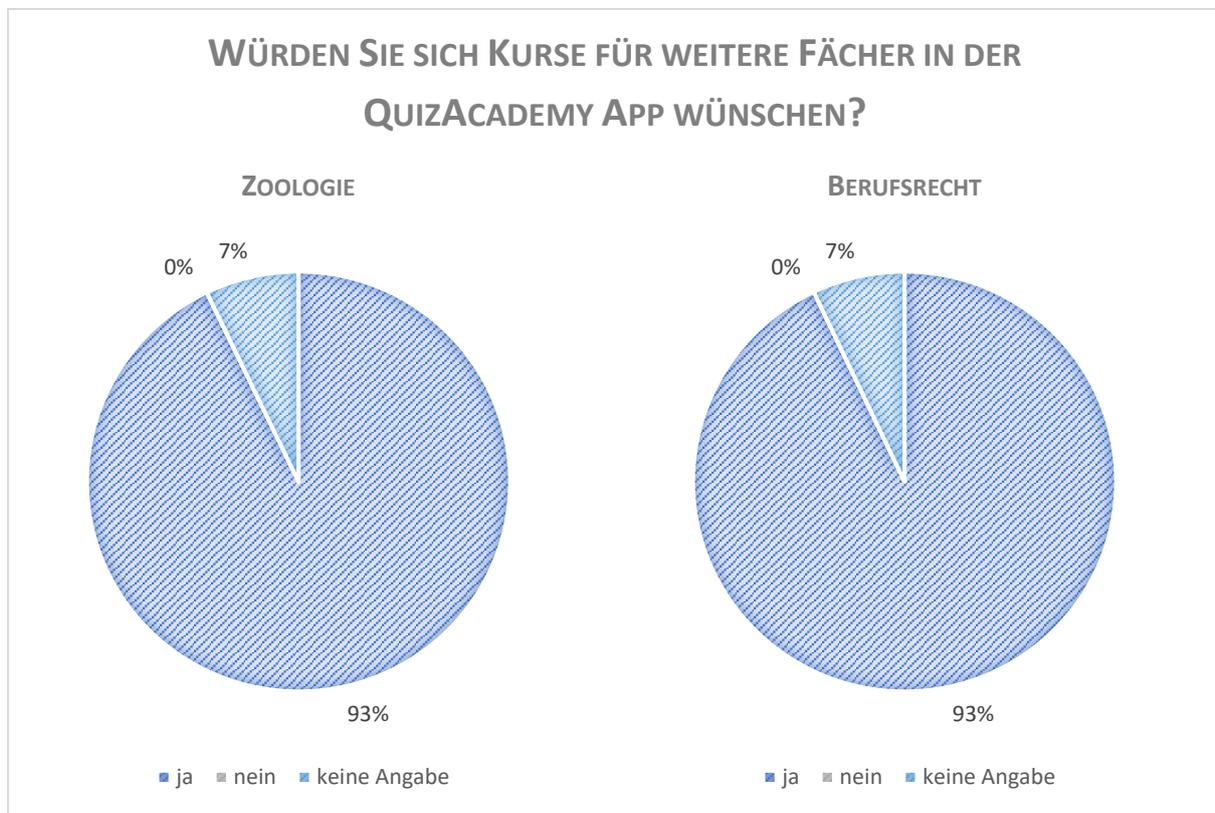


Abbildung 25: Wunsch nach weiteren Kursen in der Quiz App (Zoologie und Berufsrecht)

GIBT ES NOCH ETWAS WAS SIE UNS ZUR QUIZ APP MITTEILEN MÖCHTEN?

Die Ergebnisse der Freitextfrage „Gibt es noch etwas, was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?“ werden mit Hilfe induktiver Kategorienbildung in Tabelle 8 dargestellt. Im Zoologie-Kurs bedankten sich vier Studierende für das Quiz App Angebot. Vier weitere Studierende sahen in dem QuizTool vor allem eine Lernerleichterung, während drei Studierende sich Quiz zu weiteren Kursen wünschten.

Im Berufsrecht-Kurs äußerten sich fünfzehn Studierende lobend zu der App. In sechs Fällen wurde die Quiz App als Lernerleichterung gesehen, während vier Studierende sie als eine Hilfe beim Setzen ihrer Lernschwerpunkte sahen. Besonders hervorzuheben ist die große Anzahl an Rückmeldungen, bei denen die Studierenden Verbesserungsvorschläge genannt haben. Da diese Antworten sehr unterschiedlich waren, werden sie unter der Tabelle im Detail beschrieben. Auffällig sind auch vier Rückmeldung zu Navigationsproblemen, da den Studierenden sehr umfangreiche Anleitungsmaterialien bereitstanden.

Tabelle 8: Ergebnisübersicht der Evaluationsfrage "Gibt es noch etwas, was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?" (Zoologie und Berufsrecht)

KATEGORIE	ZOOLOGIE	BERUFSRECHT
Allgemein		
Dank/Lob	4	15
Nutzen		
Lern-Erleichterung	4	6
Fokussierung Lerninhalte	1	4
Unkompliziertes Handling	1	3
Feedback Wissensstand		3
Praktikabilität	1	2
Abbau Prüfungsangst		1
Ersetzt Karteikartenanfertigung	1	
Nachhaltiger Wissenserwerb	1	1
Motivation	1	
Wünsche		
Verbesserungsvorschläge	1	21
Navigationsprobleme	1	4
Weitere Quiz	3	4
Inhalt		
Fragenanzahl gering	1	

In der Kategorie „Verbesserungsvorschläge“ nannten die Studierenden des Berufsrecht-Kurses vor allem eine mehrere Sekunden lang dauernde Wartezeit, bis die nächste Quizfrage angezeigt wird. Ebenso häufig bemängelten sie, dass die Antworten immer in derselben Reihenfolge angezeigt werden.

In der Kategorie „Navigationsprobleme“ hatten die Studierenden des Berufsrecht-Kurses Probleme die Funktion zu finden, mit der fehlerhaft beantwortete Fragen gezielt wiederholt werden können. Einige Studierende hatten zudem Probleme den Kurs zu finden oder Rückmeldungen an die Dozierenden zu schreiben.

4.3 Evaluation der Quiz- und Karteikartenfunktion

In diesem Teil der Arbeit werden die Evaluationsergebnisse zum dritten Kurs aufgeführt, bei dem sowohl die Quizfunktion als auch die Karteikartenfunktion der QuizAcademy App von den Studierenden verwendet wurden.

Im Sommersemester 2022 wurde den Studierenden des sechsten Fachsemesters für das Fach Immunologie ein Kurs in der Quiz App zur Verfügung gestellt. Aufgrund des Wunsches der Studierenden nach einer Karteikartenfunktion, wurde dieser Bitte nachgekommen. Der Immunologie Kurs enthielt aus diesem Grund zu den 11 Quiz mit insgesamt 92 Quizfragen

zusätzlich auch 30 Karteikarten. Aus der Erfahrung der ersten beiden Kurse, bei denen die Quizfragen erst sehr konzentriert kurz vor der Prüfung von den Studierenden genutzt wurden, erfolgte die Freischaltung der Quiz in diesem Kurs in rationierter Form. Im Anschluss an jede Vorlesung wurde eine inhaltlich passende Zusammenstellung an Quizfragen und Karteikarten freigeschaltet. Die bereits freigeschalteten Lerninhalte konnten die Studierenden durchgehend zur Kursbegleitung oder Prüfungsvorbereitung nutzen.

An der verpflichtenden Befragung nahmen 250 Studierende teil. Die Rücklaufquote beträgt somit 100%. Von den 250 Studierenden haben 69 % den Kurs in der QuizAcademy App verwendet. Die Prozentangaben in der Beschreibung der Ergebnisse beziehen sich auf die Studierenden, die die Quiz App verwendet haben.

Die Evaluationsbögen zur Quiz App enthielten Fragen zum Gesamteindruck der Quiz App, zur Bedienbarkeit, zum Lernverhalten der Studierenden sowie einige allgemeine Fragen.

Gesamteindruck von der Quiz App

Das in Abbildung 26 dargestellte Ergebnis zur Bewertung des Gesamteindrucks der QuizAcademy App zeigt, dass die Quiz App von 94 % der Studierenden des Kurses Immunologie mit „gut“ oder „sehr gut“ bewertet wurde.

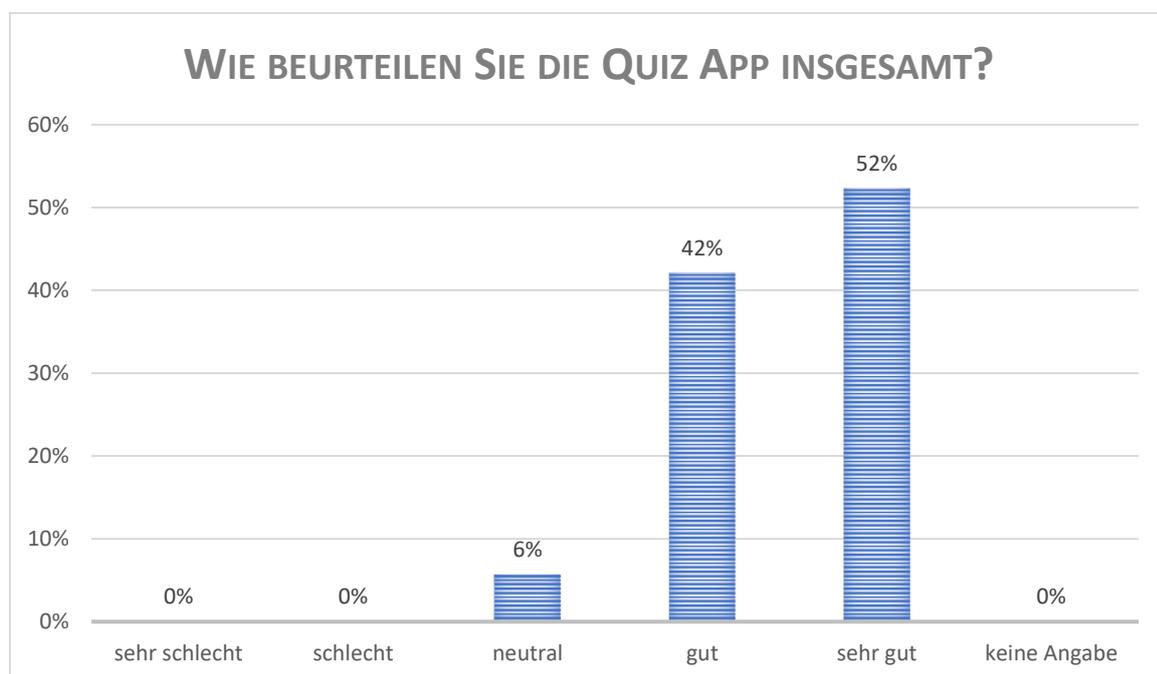


Abbildung 26: Gesamteindruck von der Quiz App (Immunologie)

Bedienbarkeit der QuizAcademy App

Den Studierenden wurde für die Quiz App eine Anleitung zur Verfügung gestellt, in der beschrieben war, wie die University Edition der QuizAcademy App im App Store oder Play Store gefunden werden konnte. Die Ergebnisse in Abbildung 27 zeigen, dass über die Hälfte der Studierenden die bereitgestellte Anleitung nicht verwendet hat.

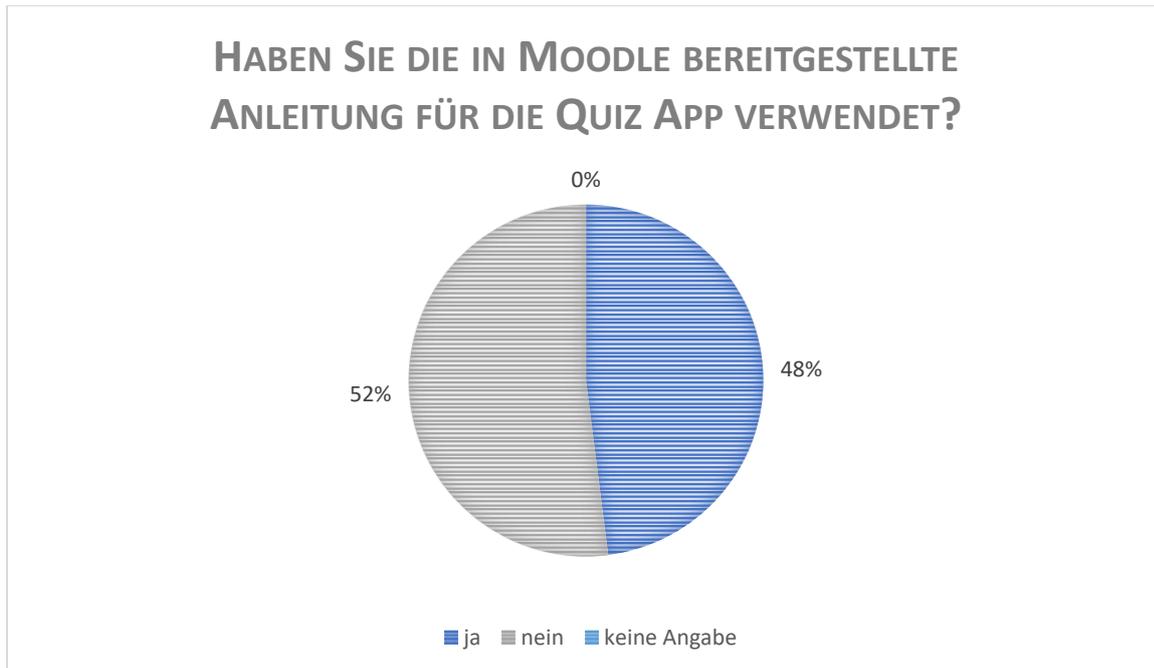


Abbildung 27: Verwendung der Anleitung (Immunologie)

Der jeweilige Kurs konnte über die Eingabe eines Codes oder über einen QR-Code aufgerufen werden. In Abbildung 28 ist zu sehen, dass der Kurs überwiegend sehr gut (43 %) und gut (37 %) gefunden wurde. Mit 20 % gab es aber auch einen nennenswerten Anteil an Studierenden, der den Kurs nur neutral (18 %) oder schlecht (2 %) auffinden konnte.

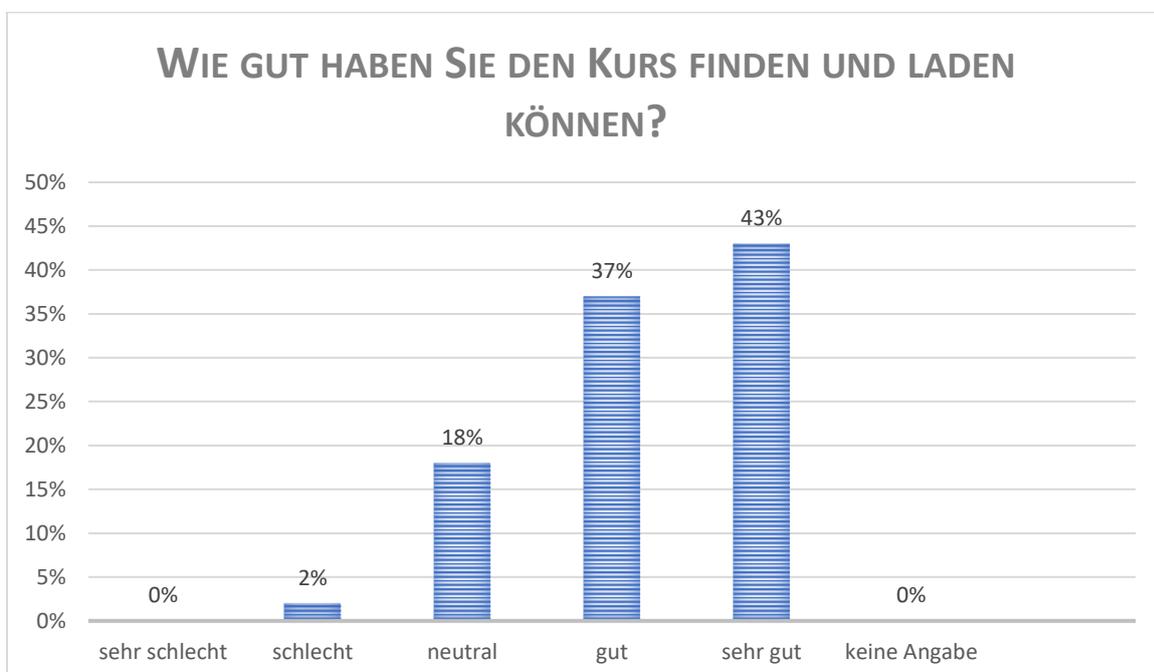


Abbildung 28: Zugänglichkeit des Kurses in der Quiz App (Immunologie)

In Abbildung 29 sind die Ergebnisse zur Bewertung der Navigation in der QuizAcademy App dargestellt. Die Navigation wird von 55 % der Studierenden als „gut“ bezeichnet. Als „sehr gut“

wird sie von 29 % der Studierenden bewertet, während 15 % sie als „neutral“ bezeichnen. Als „schlecht“ wird sie von 1 % der Studierenden bewertet.

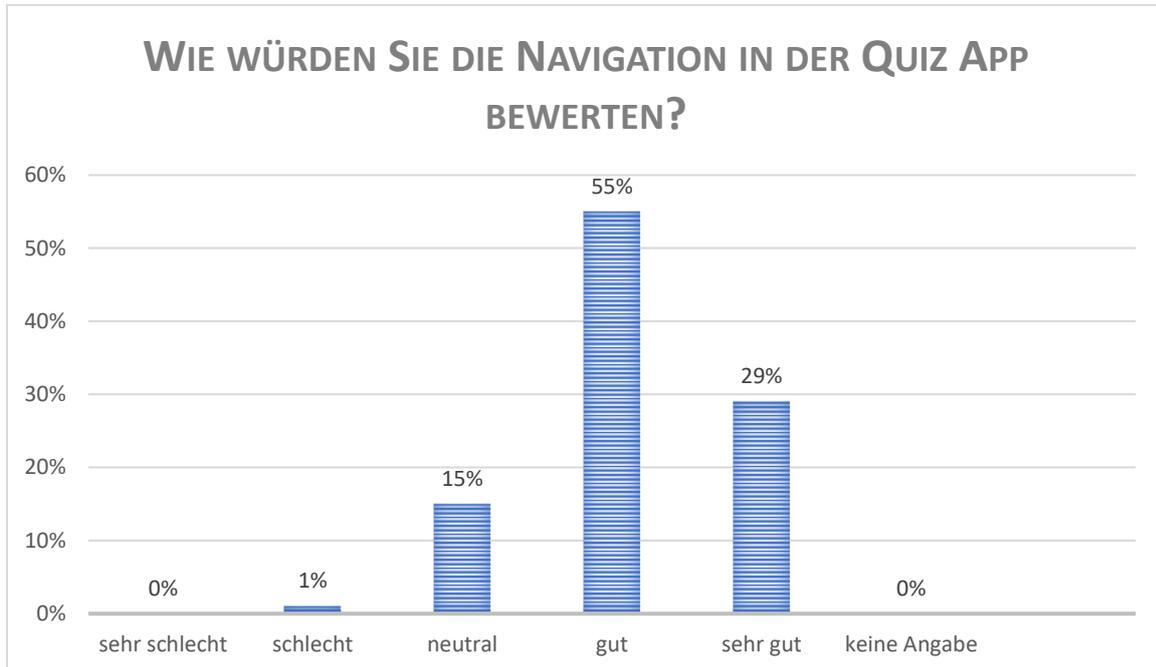


Abbildung 29: Navigation in der Quiz App (Immunologie)

Lernverhalten

Bei der Frage wie häufig die Studierenden die Quiz App während ihrer Lernphase genutzt haben, zeigt sich in Abbildung 30 eine große Varianz der Ergebnisse. Es gibt viele Studierende, die 3-5 Mal oder 6-10 Mal gelernt haben. Ebenso gibt es Studierende, die den Kurs über 10 Mal oder auch nur 1-2 Mal genutzt haben.

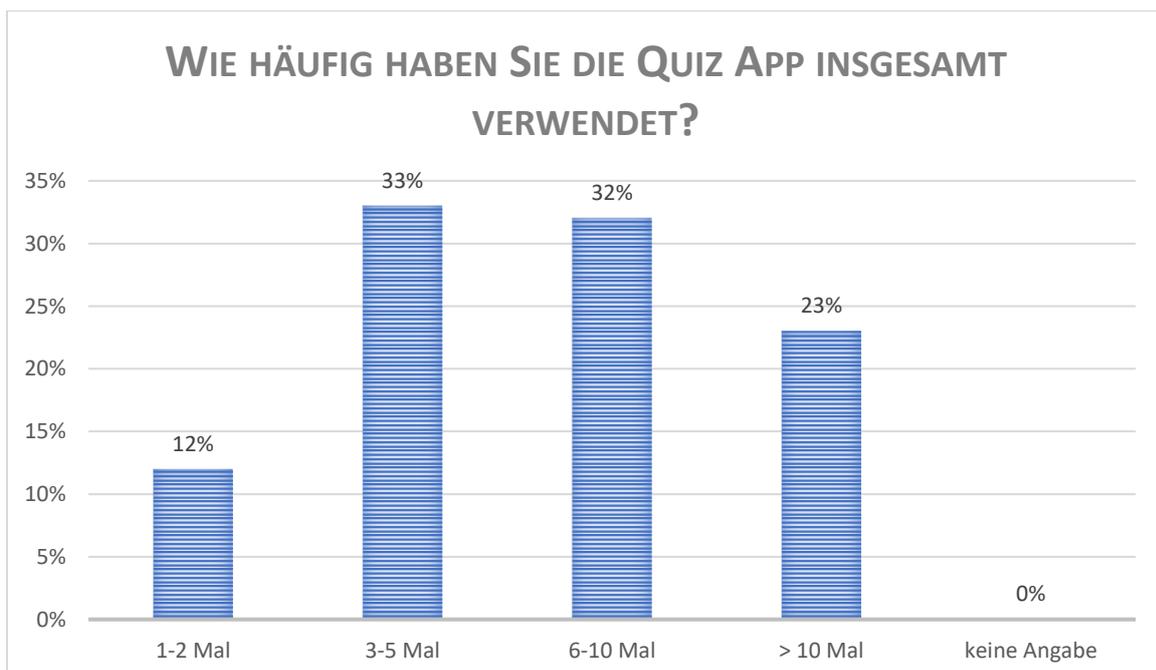


Abbildung 30: Nutzungshäufigkeit Quiz App (Immunologie)

In Abbildung 31 ist dargestellt in welcher Umgebung die Quiz App von den Studierenden verwendet wurde. Eine Mehrfachauswahl der Antworten war möglich. Die Ergebnisse zeigen, dass die App von 91 % aller Studierenden zuhause genutzt wurde. In der Uni (42 %) und unterwegs (35 %) wurde die App ebenfalls in nennenswertem Umfang genutzt, während sie in anderen Umgebungen kaum zum Einsatz kam.

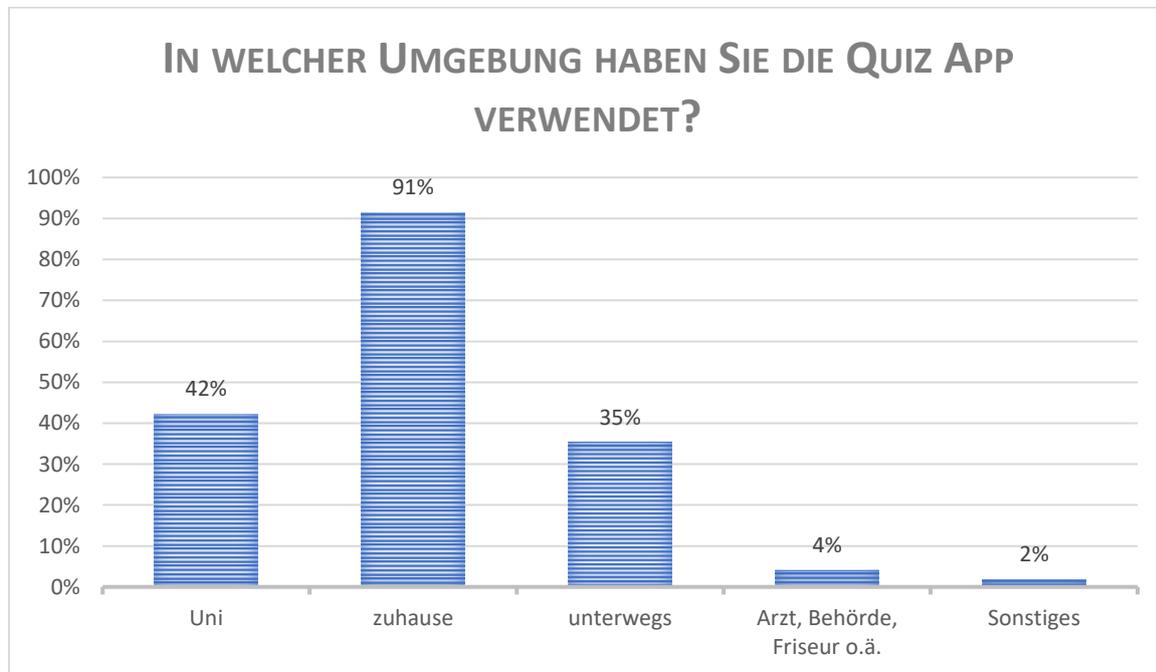


Abbildung 31: Umgebung der Quiz App Verwendung (Immunologie)

Die QuizAcademy App bietet unterschiedliche Funktionen zum Lernen an. In Abbildung 32 ist aufgezeigt, welche dieser Lernmöglichkeiten von den Studierenden verwendet wurden. Hierbei war eine Mehrfachauswahl möglich. Die Quizfragen wurden von 100 % aller Studierenden verwendet. Die Karteikarten, Lern-Session und Klausur-Funktion wurden hingegen wesentlich seltener, aber untereinander vergleichbar häufig, verwendet. Auffällig ist, dass die Möglichkeit eigene Quizfragen oder Karteikarten zu erstellen mit 2-3 % fast gar nicht verwendet wurde.

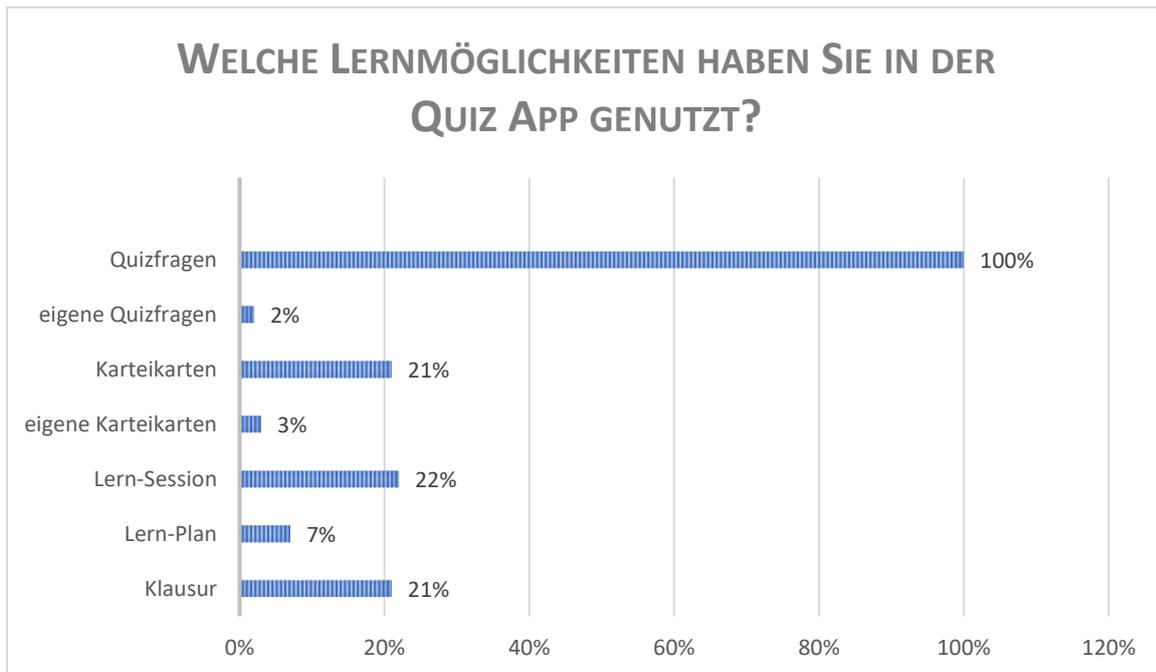


Abbildung 32: Genutzte Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Immunologie)

In Abbildung 33 ist dargestellt, wie hilfreich die Studierenden die verschiedenen Lernmöglichkeiten empfanden. Eine Mehrfachauswahl der Antworten war möglich. Es zeigt sich, dass 94 % der Studierenden die Quizfragen mit als besonders hilfreich bewerten. Die Karteikarten und die Klausur-Funktion werden nur von 19 % der Studierenden als hilfreich betrachtet. Die Lern-Session mit 13 % und der Lern-Plan mit 6 % werden nur von einem geringen Anteil der Studierenden als nützlich eingeschätzt, während in der Möglichkeit eigene Quizfragen oder Karteikarten zu erstellen fast kein Studierender einen Nutzen gesehen hat.

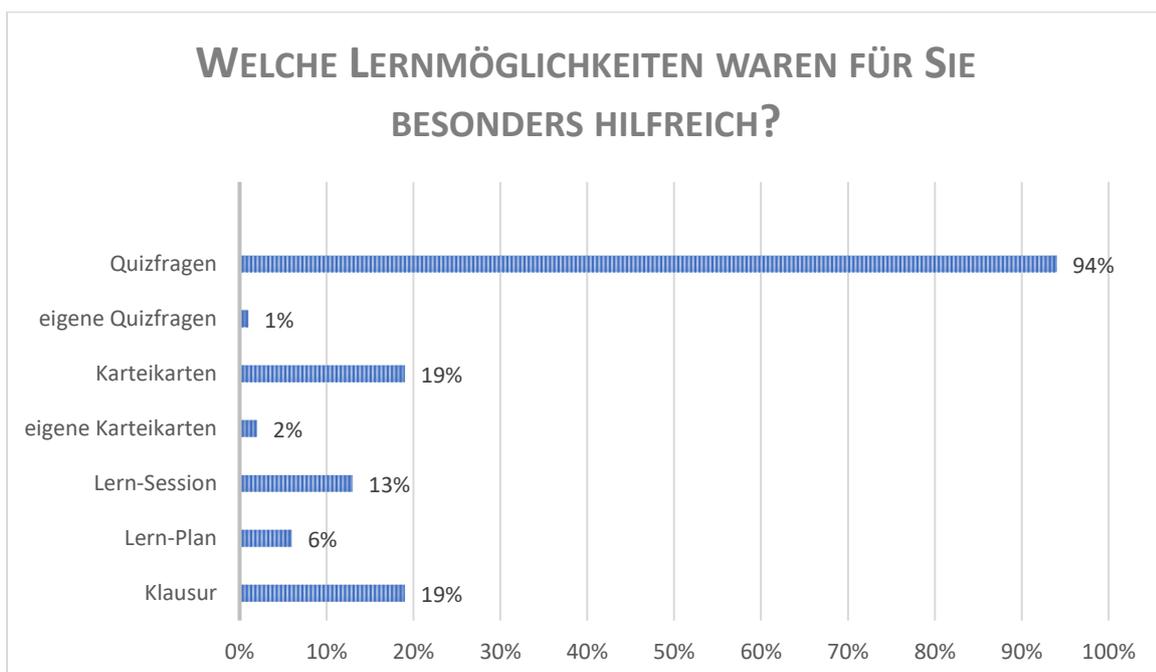


Abbildung 33: Hilfreiche Lernmöglichkeiten in der Quiz App (Immunologie)

Von den teilnehmenden Studierenden setzen 62 % Karteikarten zum Lernen ein. In Abbildung 34 ist dargestellt welche Möglichkeit Karteikarten zu verwenden von diesen Studierenden präferiert wird. Mit 50 % würde die Hälfte dieser Studierenden zukünftig die digitalen Karteikarten von QuizAcademy bevorzugen. Andere digitale Karteikartenangebote würden von 32 % dieser Studierenden zukünftig verwendet werden. Handgeschriebene Karteikarten werden nur von 18 % der Studierenden präferiert.

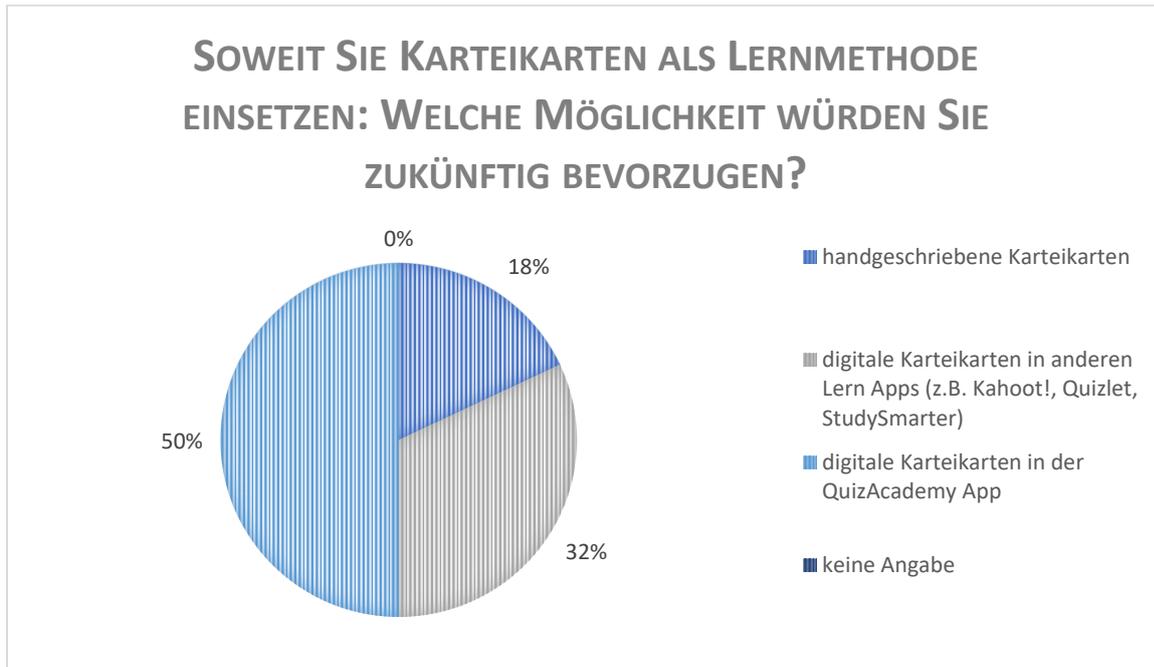


Abbildung 34: Bevorzugtes Karteikartenformat (Immunologie)

Abbildung 35 zeigt, wieviel Anteil das Lernen mit der Quiz App an der gesamten Lernzeit hatte. Es zeigt sich, dass es mit 3 % und 4 % kaum Studierende gab, die gar nicht oder zu 100 % mit der Quiz App gelernt haben. Als ergänzendes Lernangebot mit 25 % Anteil wurde sie von 41 % der Studierenden verwendet. Die Hälfte der Lernzeit haben weitere 25 % der Studierenden die Quiz App genutzt, während sie von 26 % in dreiviertel ihrer Lernzeit verwendet wurde.

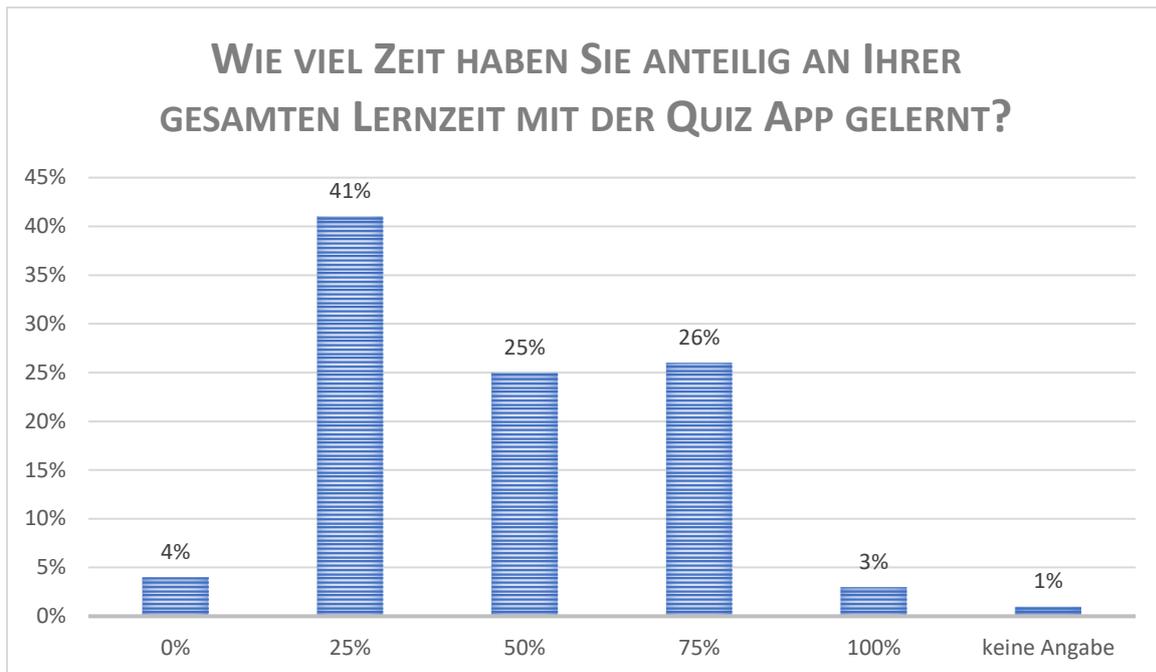


Abbildung 35: Anteil an gesamter Lernzeit (Immunologie)

Wie sehr der Kurs Immunologie in der Quiz App den Studierenden beim Lernen geholfen hat, ist in Abbildung 36 dargestellt. Es zeigt sich, dass 31 % der Studierenden die Unterstützung durch die Quiz App als „sehr viel“ bewerten. Weiteren 44 % der Studierenden hat die App „viel“ beim Lernen geholfen, während 21 % den Nutzen als „neutral“ einschätzten. Nur 4 % der Studierenden beurteilten die Quiz App als wenig unterstützend.

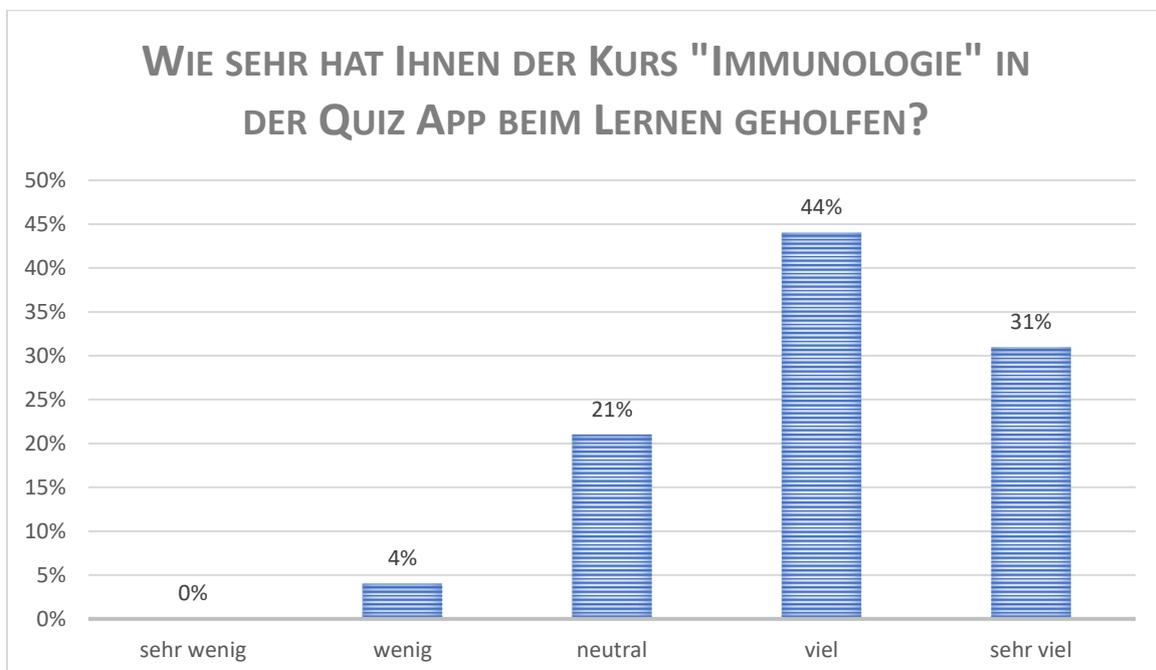


Abbildung 36: Lerneffizienz des Immunologie-Kurses in der Quiz App

Allgemeines

In Abbildung 37 zeigt sich, dass 84 % der Studierenden die Anzahl der Quizfragen im Kurs als „genau passend“ empfinden. Weitere 14 % bewerten die Anzahl als „zu niedrig“, während nur 2 % der Meinung sind, dass der Kurs zu viele Quizfragen enthielt.

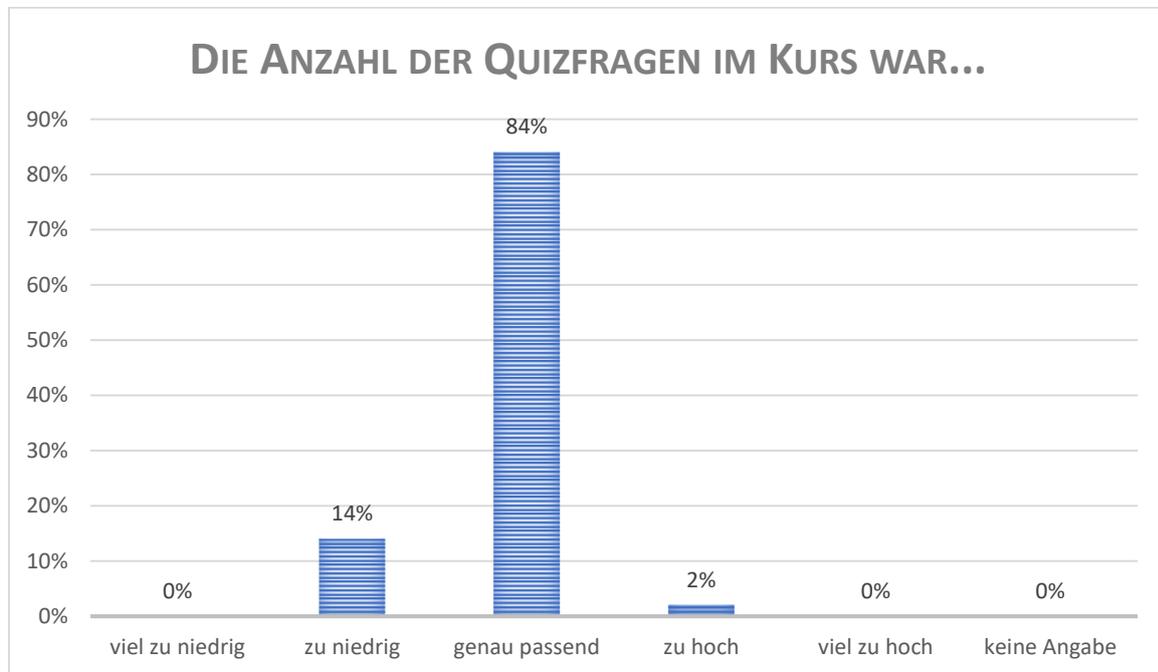


Abbildung 37: Bewertung der Anzahl an Quizfragen (Immunologie)

Die Ergebnisse in Abbildung 38 zeigen, dass die Anzahl der im Kurs enthaltenen Karteikarten von 78 % der Studierenden als „genau passend“ angesehen wird. Als „zu niedrig“ beurteilen 21 % der Studierenden die Anzahl an Karteikarten, während 1 % die Anzahl als „viel zu niedrig“ bewertet.

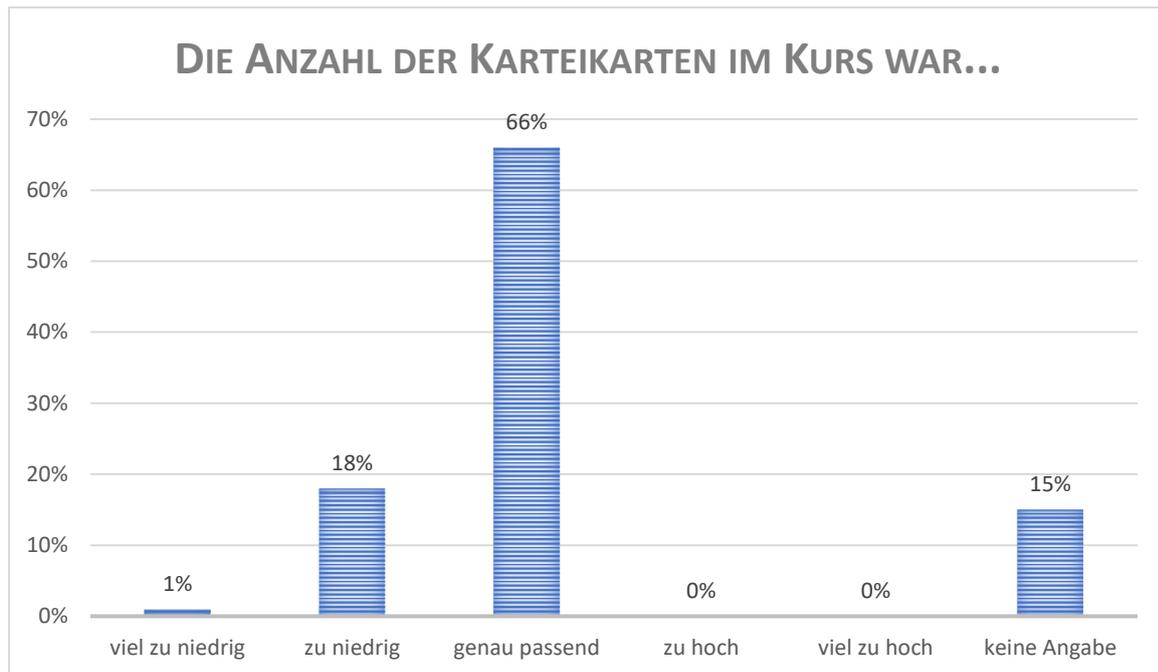


Abbildung 38: Bewertung der Anzahl an Karteikarten (Immunologie)

Bei den Quizfragen und Karteikarten gibt es die Möglichkeit, zusätzliche Informationen bereitzustellen. Es können weiterführende Erläuterungen, ein Weblink oder auch eine Quelle angegeben werden. Die Studierenden wurden gefragt, welche dieser zusätzlichen Angaben sie als hilfreich ansehen. Es war eine Mehrfachauswahl der Antworten möglich. Die Ergebnisse in Abbildung 39 zeigen, dass mit 62 % Nennungen vor allem eine Erläuterung als hilfreiche, zusätzliche Information von den Studierenden angesehen wird. Die Angabe eines Weblinks betrachten 25 % der Studierenden als hilfreich, während nur 11 % eine Quellenangabe als sinnvoll ansehen. Keinerlei weitere Angaben benötigen hingegen 31 % der Studierenden.

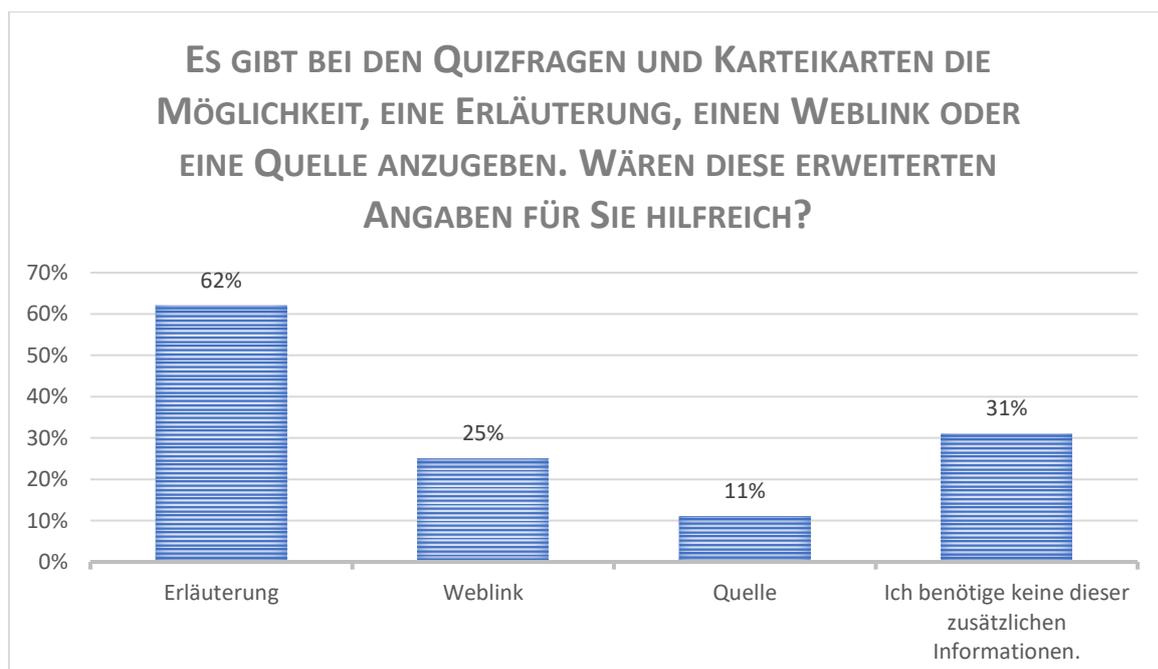


Abbildung 39: Angabe erweiterter Informationen (Immunologie)

In Abbildung 40 sind die Gründe der Studierenden für die Verwendung der Quiz App dargestellt. Eine Mehrfachauswahl der Antworten war möglich. Mit 70 % und 76 % wurde die Quiz App von einem großen Teil der Studierenden als Kursbegleitung und als Lernmöglichkeit für die Klausur verwendet. Weitere 47 % nutzten die App, um Feedback zu ihrem Wissensstand zu bekommen. Aus Interesse an der neuen Lernmöglichkeit nutzten 36 % der Studierenden die Quiz App, während 20 % sie zur Reduzierung von Prüfungsangst einsetzten. Nur 11 % überbrückten mit der Quiz App Wartezeiten.

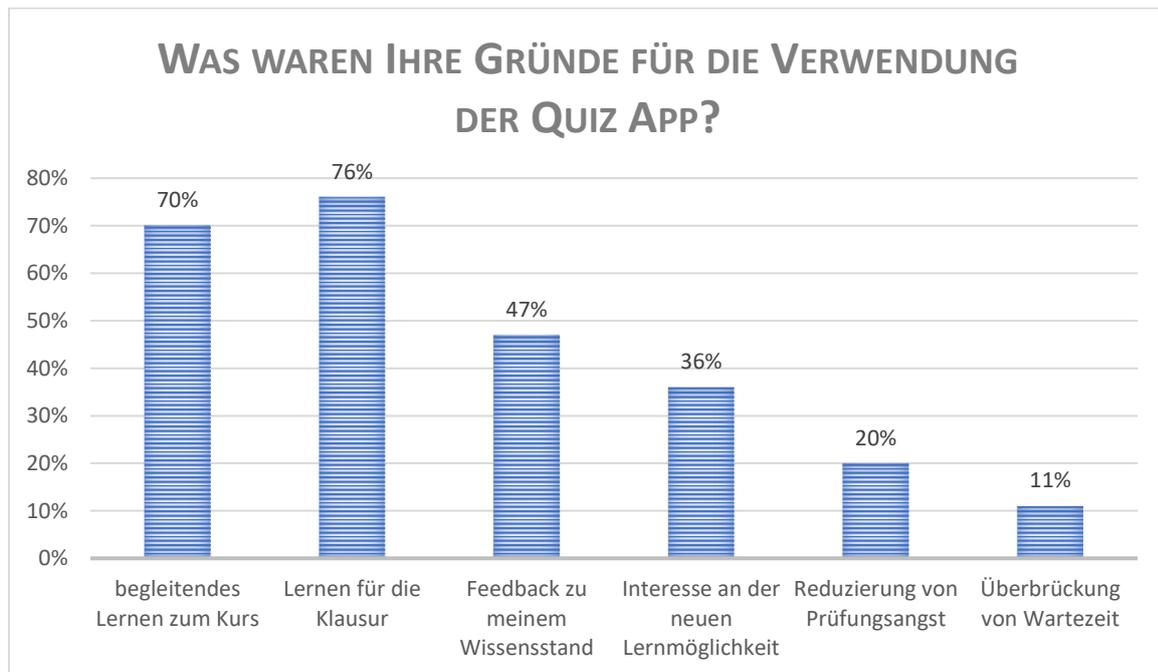


Abbildung 40: Verwendungsgrund für die Quiz App (Immunologie)

Im Immunologie-Kurs geben 46 % der Studierenden an unter Prüfungsangst zu leiden. In Abbildung 41 ist dargestellt inwieweit sich die Quiz App eignet Prüfungsangst zu mindern. Es zeigt sich, dass die App 54 % der unter Prüfungsangst leidenden Studierenden gut helfen konnte. Bei 19 % dieser Studierenden konnten sogar sehr gute Verbesserungen erzielt werden. Nur 21 % dieser Studierenden hat sie wenig geholfen, während weitere 6 % keinerlei Nutzen diesbezüglich feststellen konnten.

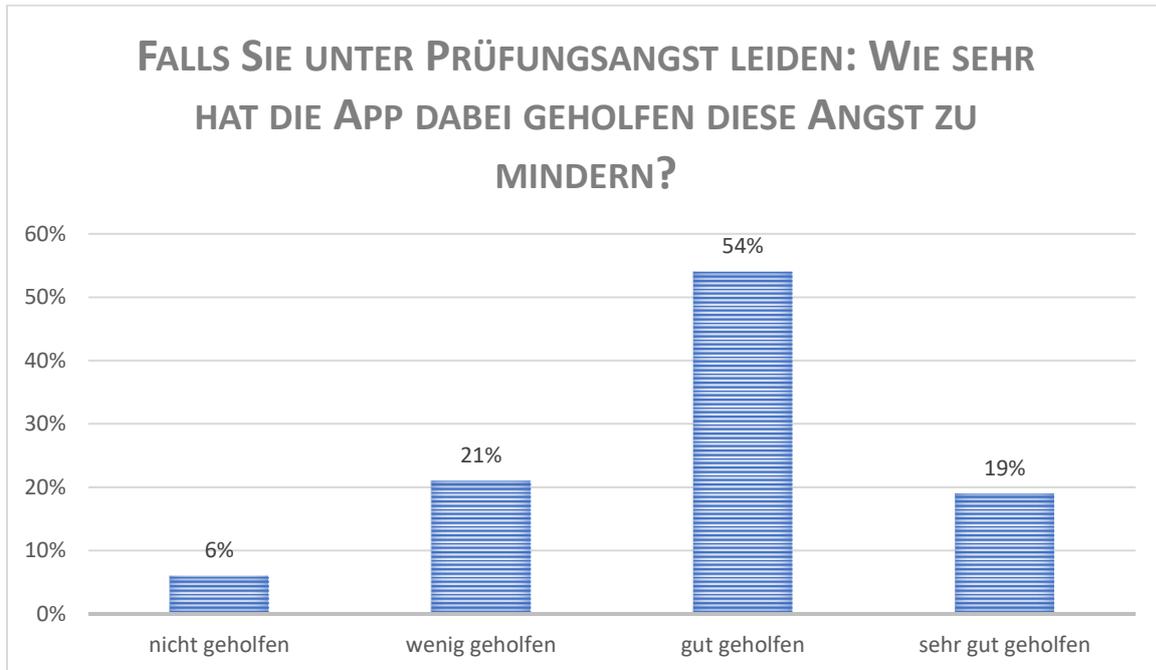


Abbildung 41: Minderung von Prüfungsangst (Immunologie)

Die Ergebnisse der Freitextfrage „Worin sehen Sie die größten Vorteile in der Verwendung der Quiz App?“ werden mit Hilfe induktiver Kategorienbildung dargestellt. Es zeigt sich, dass vor allem der niedrigschwellige Zugang zum Lernangebot von den Studierenden als Vorteil genannt wird. Bezüglich der Lerneffekte werden vor allem die Identifikation inhaltlicher Schwerpunkte und das Feedback zum Wissensstand als größte Vorteile genannt. Ebenso als Vorteil der Quiz App sehen die Studierenden das kontinuierliche Lernen durch das Live Quiz sowie die Möglichkeit Leerzeiten zu überbrücken.

WORIN SEHEN SIE DIE GRÖßTEN VORTEILE IN DER VERWENDUNG DER QUIZ APP?

Tabelle 9: Ergebnisübersicht der Evaluationsfrage "Worin sehen Sie die größten Vorteile in der Verwendung der Quiz App?"

KATEGORIE	IMMUNOLOGIE
Lerneffekte	
Identifikation inhaltlicher Schwerpunkte	21
Überprüfung des Wissensstandes	21
Kontinuierliches Lernen durch Live Quiz	13
Effizienteres Lernen als mit Unterlagen	6
Komfort	
Niedrigschwellige Lernmöglichkeit	28
Überbrückung von Leerzeiten	13
Zeitersparnis durch bereitgestellte Karteikarten	3
Verifizierte Inhalte der Karteikarten	3
Individuelles Lernen (Lern-Plan, gezielte Wiederholungen, Erinnerungen, eigene Quizfragen)	6
Sonstiges	
Wissen über Art der Fragestellung in der Klausur	3
Spaß und Motivation	3
Aktive Teilnahme an der Vorlesung	3
Minderung von Prüfungsangst	2

Abbildung 42 zeigt für welche Fächer sich eine Quiz App aus Sicht der Studierenden besonders eignet. Mit 52 % sieht der größte Teil der Studierenden vor allem Fächer, die im Multiple Choice-Format geprüft werden als besonders geeignet an. Weitere 36 % können sich eine Quiz App für alle Fächer gut vorstellen. Nur 9 % der Studierenden würden sie ausschließlich in geprüften Fächern einsetzen, während eine Verwendung in schwierigen Fächern nur von 2 % der Studierenden präferiert wird.

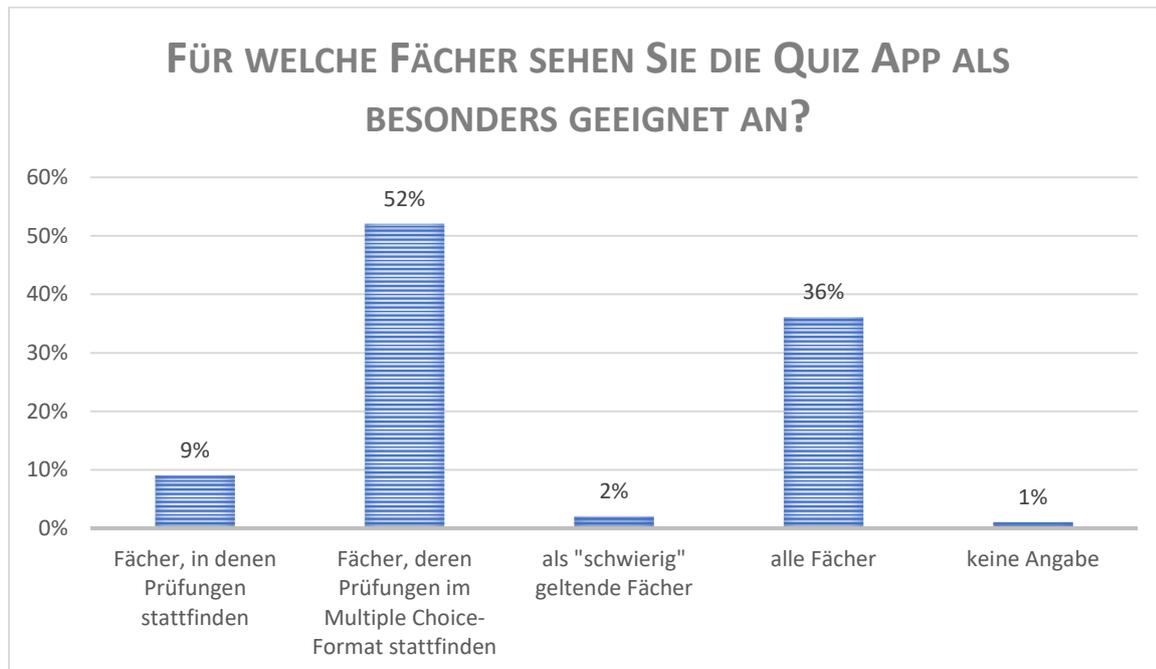


Abbildung 42: Eignung der App für weitere Fächer (Immunologie)

GIBT ES NOCH ETWAS, DAS SIE UNS ZUR QUIZ APP MITTEILEN MÖCHTEN?

Die Ergebnisse der Freitextfrage „Gibt es noch etwas, das Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?“ werden mit Hilfe induktiver Kategorienbildung in Tabelle 10 dargestellt. Zwölf Studierende äußern sich lobend zu der App. In fünf Fällen wird die Quiz App als Lernerleichterung gesehen, während drei Studierende sie als motivierend betrachten. Drei Studierende fühlen sich durch das LiveQuiz zu Beginn jeder Vorlesung besonders in die Vorlesung integriert und vier Studierende berichten von technischen Problemen. Diese lassen sich jedoch auf die Verwendung alter Mobiltelefone zurückführen. Zwei Studierende nennen in der Evaluation Verbesserungsvorschläge.

Tabelle 10: Ergebnisübersicht der Evaluationsfrage "Gibt es noch etwas, das Sie uns zur Quiz App mitteilen möchten?"

KATEGORIE	IMMUNOLOGIE
Allgemein	
Dank/Lob	12
Technische Probleme	4
LiveQuiz erzeugt Stress	1
Nutzen	
Lern-Erleichterung	5
Fokussierung Lerninhalte	2
Unkompliziertes Handling	1
Feedback Wissensstand	1
Praktikabilität	2
LiveQuiz während der Vorlesung fördert aktive Teilnahme	3
Motivation	3
Wünsche	
Verbesserungsvorschläge	2
Navigationsprobleme	1
Weitere Quiz	2

4.4 Statistik zum Nutzungsverhalten

In diesem Teil der Arbeit werden die statistischen Auswertungen aus dem CMS der QuizAcademy App aufgezeigt. Zu den Zoologie- und Berufsrecht-Kursen ist eine Auswertung der Zugriffshäufigkeit und eine Betrachtung der Entwicklung der Fehlerquote aufgeführt. Zusätzlich sind zu diesen Kursen drei Quizfragen mit besonders auffälliger Entwicklung der Fehlerquote dargestellt. Eine Bewertung der Gesamtfehlerquote im Verlauf des Kurses war für den Immunologie-Kurs leider nicht möglich, da diese Bewertung auf Quizebene erfolgt und im Gegensatz zu den vorherigen Kursen die Quizfragen im Immunologie-Kurs auf elf Einzelquiz aufgeteilt wurden.

Auf die Auswertung besonders auffälliger Verläufe der Fehlerquoten bei Einzelfragen wurde im Immunologie-Kurs verzichtet, da dieser Nutzen durch die beiden vorherigen Kurse bereits ausgiebig dargestellt werden konnte.

4.4.1 Statistik zum Zoologie-Kurs

Der Zoologie-Kurs enthält ein Quiz mit 40 Quizfragen. Die Klausur im Fach Zoologie fand am 16.02.2022 statt.

Verwendungshäufigkeit

Über die Auswertung der Anzahl beantworteter Fragen in Abbildung 43 zeigt sich, an welchen Tagen wie viele Quizfragen durch die gesamte Gruppe an Kursteilnehmern beantwortet wurden. Es ist zu erkennen, dass in den ersten Tagen nach der Freischaltung nur wenige Quizfragen beantwortet wurden und anschließend drei Wochen kaum auf die Quizfragen zugegriffen wurde. Erst fünf Tage vor der Klausur ist ein Anstieg der Quizfragen zu erkennen. Zwei Tage vor der Klausur wurden bereits 2.131 Quizfragen beantwortet und am Tag vor der Klausur stieg dieser Wert auf 5.623 Quizfragen. Selbst am Tag der Klausur wurden noch 844 Quizfragen beantwortet. Signifikant ist, dass in den fünf Tagen vor der Prüfung und dem Prüfungstag selbst in Summe 10.818 Fragen beantwortet wurden. Das entspricht 81 % der über den gesamten Kurs beantworteten 13.394 Quizfragen.

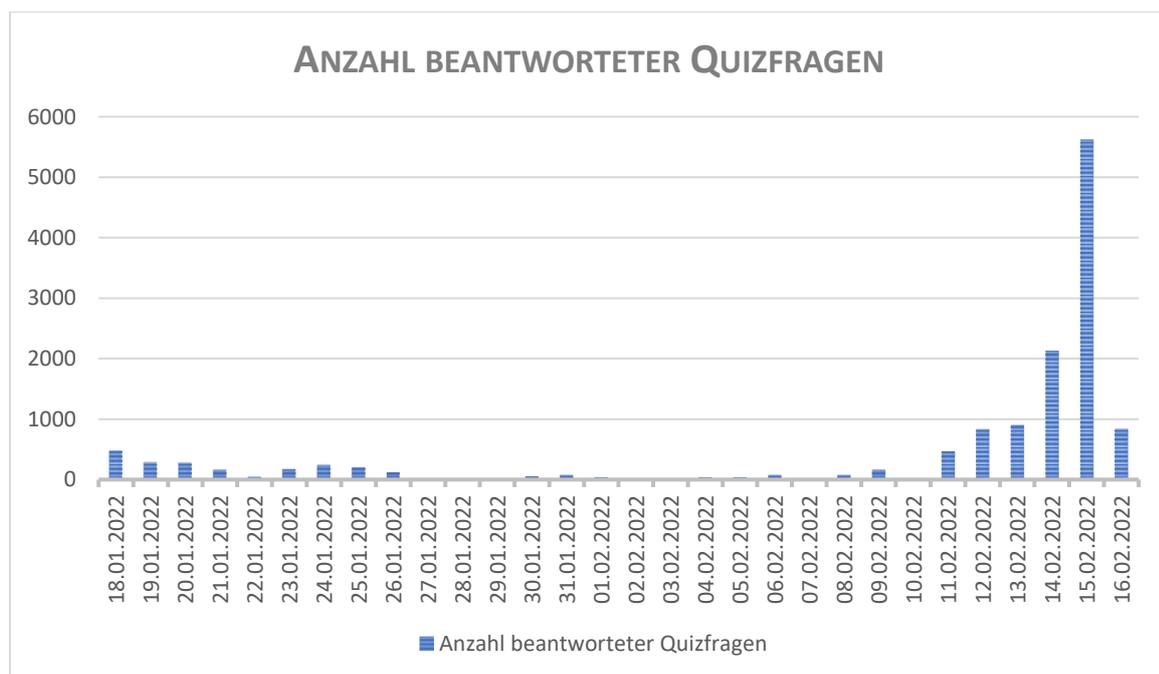


Abbildung 43: Anzahl der beantworteten Quizfragen (Kurs Zoologie)

Fehlerquote gesamt

In Abbildung 44 wird veranschaulicht, wie sich die Fehlerquote über den Zeitraum von der Freischaltung des Kurses bis zum Tag der Prüfung entwickelt. Auffällig ist dabei der Sprung der Fehlerquote von 35,8 % auf 20,6 % innerhalb der ersten fünf Tage der Nutzung. Nachdem sich die Fehlerquote 18 Tage lang kaum verändert, sinkt sie dann von 21,3 % relativ konstant auf 9,1 % am Prüfungstag. Die Fehlerquote hat sich somit über die gesamte Zeit um 26,7 % reduziert.

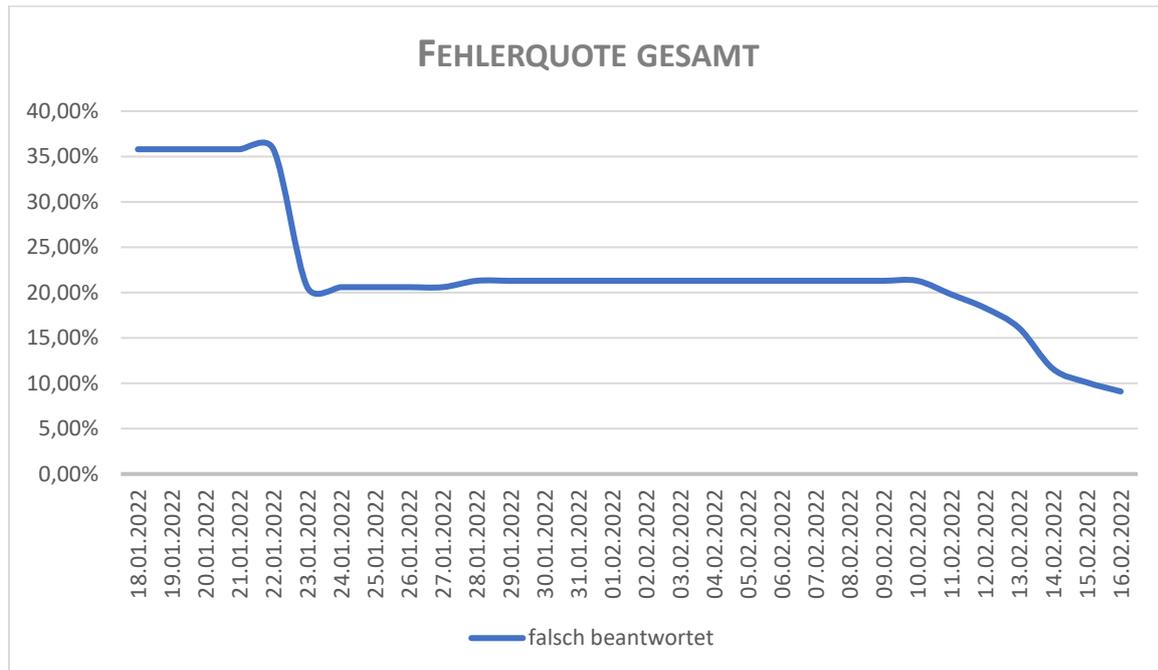


Abbildung 44: Verlauf Fehlerquote gesamt (Kurs Zoologie)

Größte Verbesserung bei hoher anfänglicher Fehlerquote

Bei der Quizfrage „Welche Aussage im Hinblick auf Biotechniken der Fortpflanzung ist richtig?“ ist auf der Abbildung 45 eine deutliche Verbesserung der Fehlerquote zu erkennen. Der Anteil von 64,5 % falsch beantworteter Fragen verringert sich in den ersten fünf Tagen um 38,2 % auf 26,3 % falsch beantwortete Fragen, um dann durch fortlaufende Abnahme am Tag der Klausur bei 5 % zu liegen. Die Fehlerquote hat sich somit über die gesamte Zeit um 59,5 % reduziert.

Aufgrund einer anfänglich sehr geringen Verwendungshäufigkeit werden die ersten Wochen zusammengefasst dargestellt.

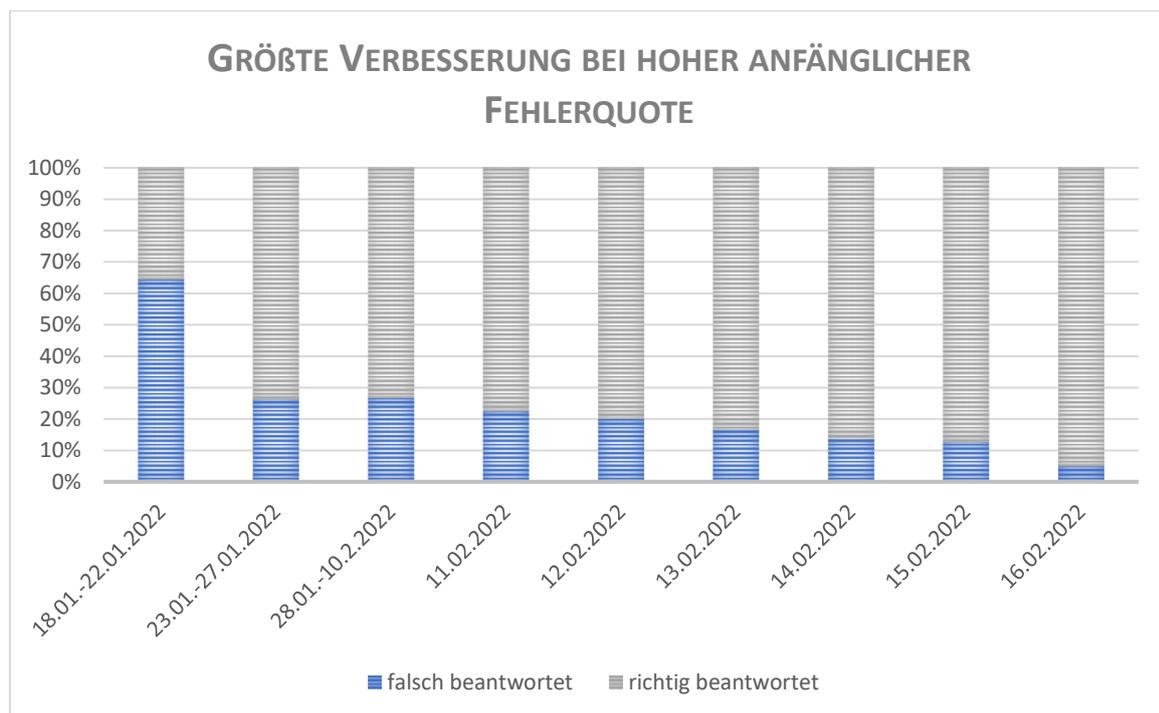


Abbildung 45: Einzelfrage mit großer Verbesserung (Kurs Zoologie)

Geringe Verbesserung bei hoher anfänglicher Fehlerquote

Im Verlauf der Fehlerquote bei der Quizfrage „Welche Komplementkomponente ist bei der Opsonierung von großer Bedeutung?“ ist auf der Abbildung 46 trotz anfänglich hoher Fehlerquote von 59,4 % nur eine geringe Verbesserung auf 22,7 % zu beobachten. Auffällig ist bei diesem Verlauf auch das starke, kurzzeitige Absacken der Fehlerquote nach fünf Tagen. Aufgrund einer anfänglich sehr geringen Verwendungshäufigkeit werden die ersten Wochen zusammengefasst dargestellt.

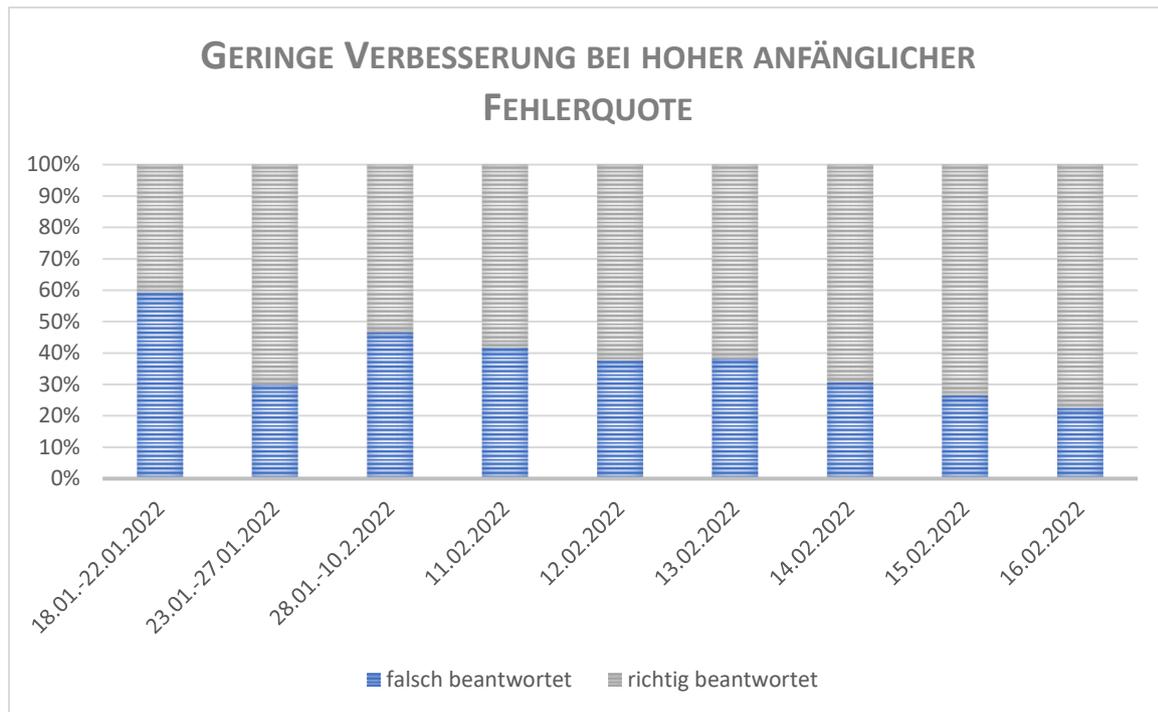


Abbildung 46: Einzelfrage mit geringer Verbesserung (Kurs Zoologie)

Durchgehend niedrige Fehlerquote

Abbildung 47 zeigt, dass die Quizfrage „Woran stellt der mehrkammerige Magen der Wiederkäuer eine Anpassung dar?“ nahezu durchgehend eine Fehlerquote von 0 % hatte. Aufgrund einer anfänglich sehr geringen Verwendungshäufigkeit werden die ersten Wochen zusammengefasst dargestellt.

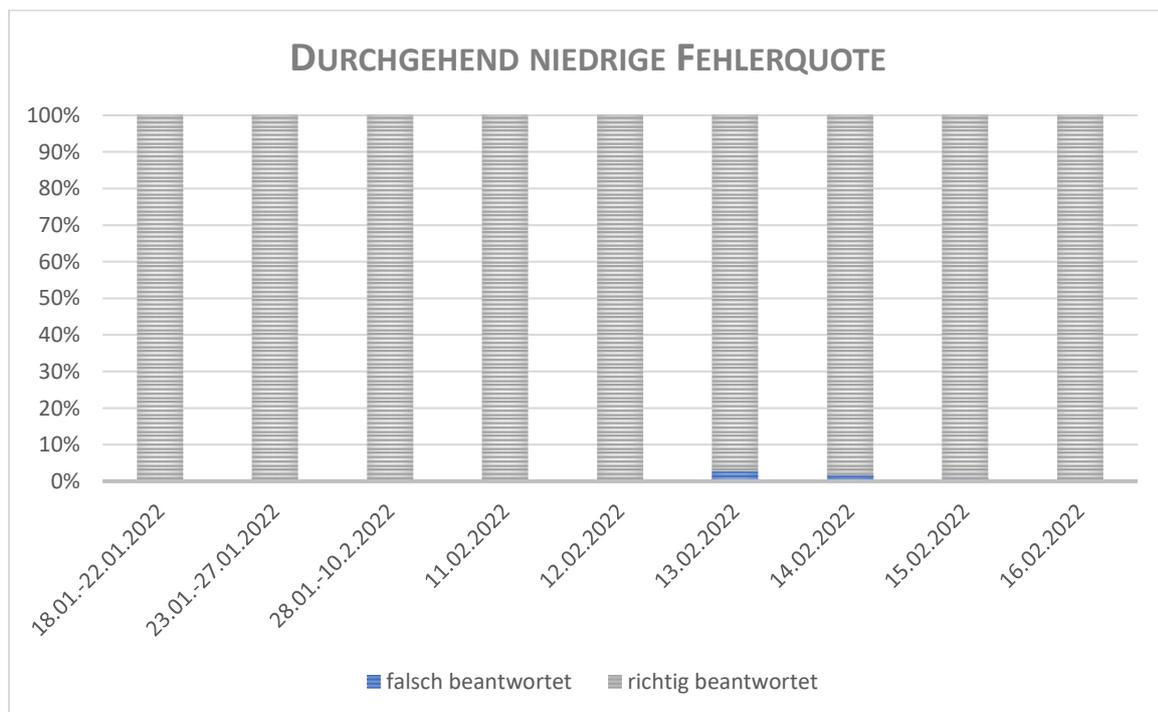


Abbildung 47: Einzelfrage mit geringer Fehlerquote (Kurs Zoologie)

4.4.2 Statistik zum Berufs- und Standesrecht-Kurs

Der Berufsrecht-Kurs enthält ein Quiz mit 101 Quizfragen. Die Klausur im Fach Berufsrecht fand am 11.02.2022 statt.

Verwendungshäufigkeit

Über die Auswertung der Anzahl beantworteter Fragen in Abbildung 48 lässt sich zeigen, an welchen Tagen wie viele Quizfragen durch die gesamte Gruppe an Kursteilnehmern beantwortet wurden. Es ist zu erkennen, dass in den ersten zwei Wochen nach der Freischaltung nur wenige Quizfragen beantwortet wurden. Erst sieben Tage vor der Klausur ist ein Anstieg bei der Beantwortung der Quizfragen zu erkennen. Vier Tage vor der Klausur wurden bereits 4.199 Quizfragen beantwortet und am Tag vor der Klausur stieg dieser Wert auf 10.426 Quizfragen. Selbst am Tag der Klausur wurden noch 4.103 Quizfragen beantwortet. Signifikant ist, dass in den vier Tagen vor der Prüfung und dem Prüfungstag selbst in Summe 28.059 Fragen beantwortet wurden. Das entspricht 84 % der über den gesamten Kurs beantworteten 33.399 Anzahl Gesamt Quizfragen.

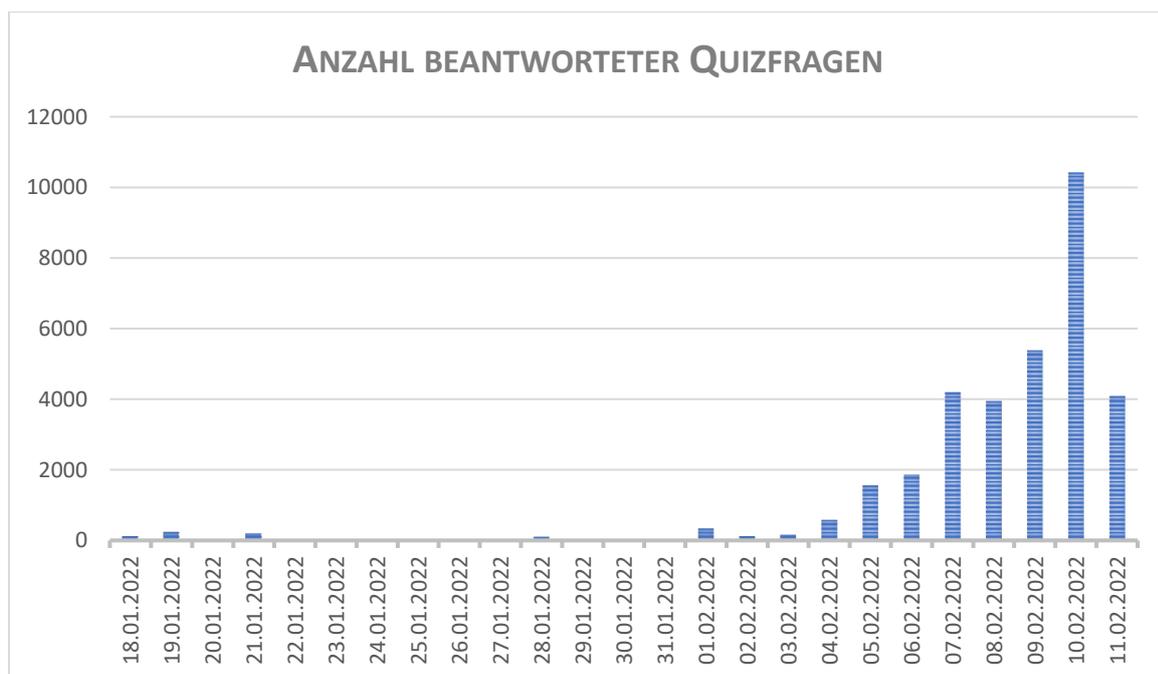


Abbildung 48: Anzahl der beantworteten Quizfragen (Kurs Berufsrecht)

Fehlerquote gesamt

In Abbildung 49 wird veranschaulicht, wie sich die Fehlerquote über den Zeitraum von der Freischaltung des Kurses bis zum Tag der Prüfung entwickelt. Zu beobachten ist, dass die Fehlerquote fünf Tagen bei 25,8 % liegt und dann zweieinhalb Wochen weitestgehend stabil bei 27,4 % bleibt und erst fünf Tage vor der Prüfung relativ konstant auf 5,0 % am Prüfungstag absinkt. Die Fehlerquote hat sich vom Tag der Freischaltung über die gesamte Zeit um 20,8 % reduziert.

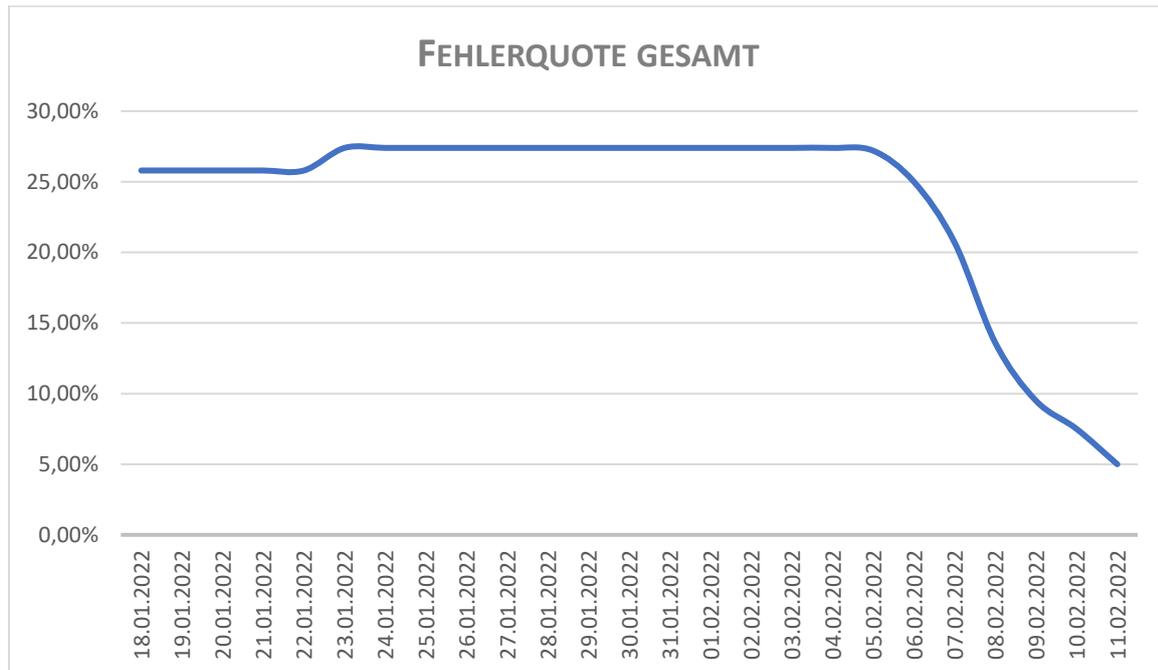


Abbildung 49: Verlauf Fehlerquote gesamt (Kurs Berufsrecht)

Größte Verbesserung bei hoher anfänglicher Fehlerquote

Bei der Quizfrage „Wer hat die Rechtsaufsicht über die Landestierärztekammern?“ ist auf der Abbildung 50 eine große Verbesserung der Fehlerquote zu erkennen. Der Anteil von 83,3 % falsch beantworteter Fragen verringert sich im Laufe der Lernzeit bis zum Tag der Klausur auf 9,8 %. Die Fehlerquote hat sich somit über die gesamte Zeit um 73,5 % reduziert.

Aufgrund einer anfänglich sehr geringen Verwendungshäufigkeit werden die ersten Wochen zusammengefasst dargestellt.

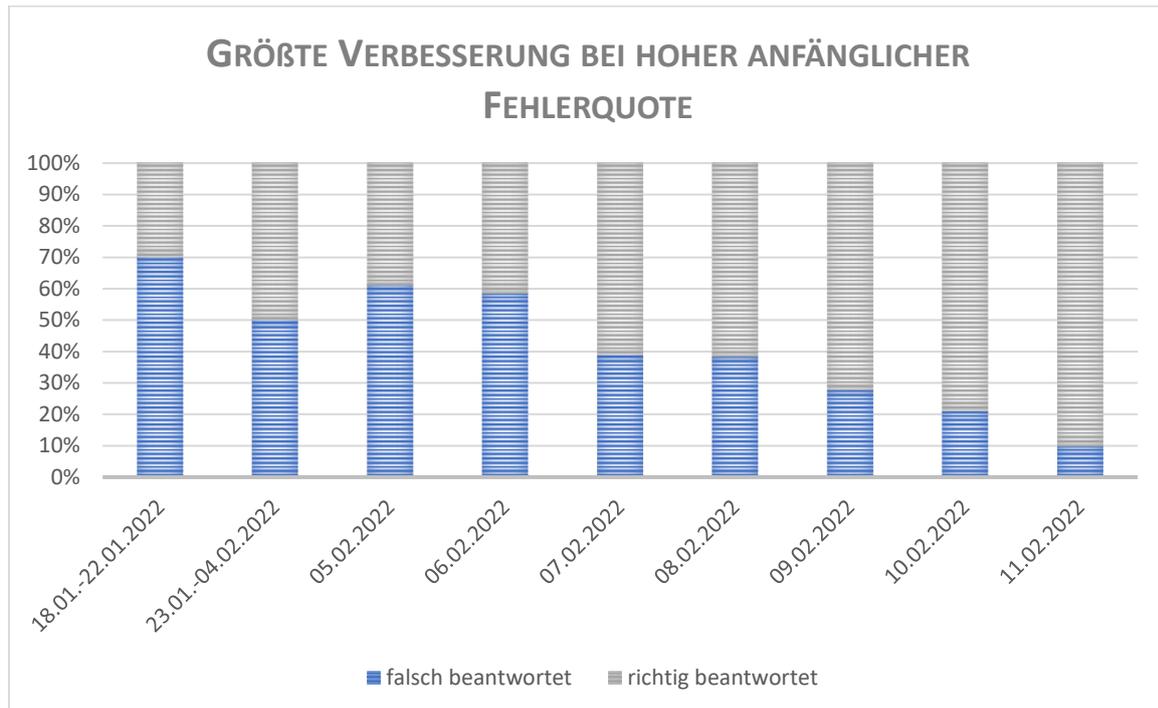


Abbildung 50: Einzelfrage mit großer Verbesserung (Kurs Berufsrecht)

Geringe Verbesserung bei hoher anfänglicher Fehlerquote

Im Verlauf der Fehlerquote bei der Quizfrage „Wozu gehört die Schweigepflicht des Tierarztes?“ ist auf der Abbildung 51 trotz anfänglich hoher Fehlerquote von 66,7 % nur eine geringe Verbesserung auf weiterhin hohe 29,8 % zu beobachten.

Aufgrund einer anfänglich sehr geringen Verwendungshäufigkeit werden die ersten Wochen zusammengefasst dargestellt.

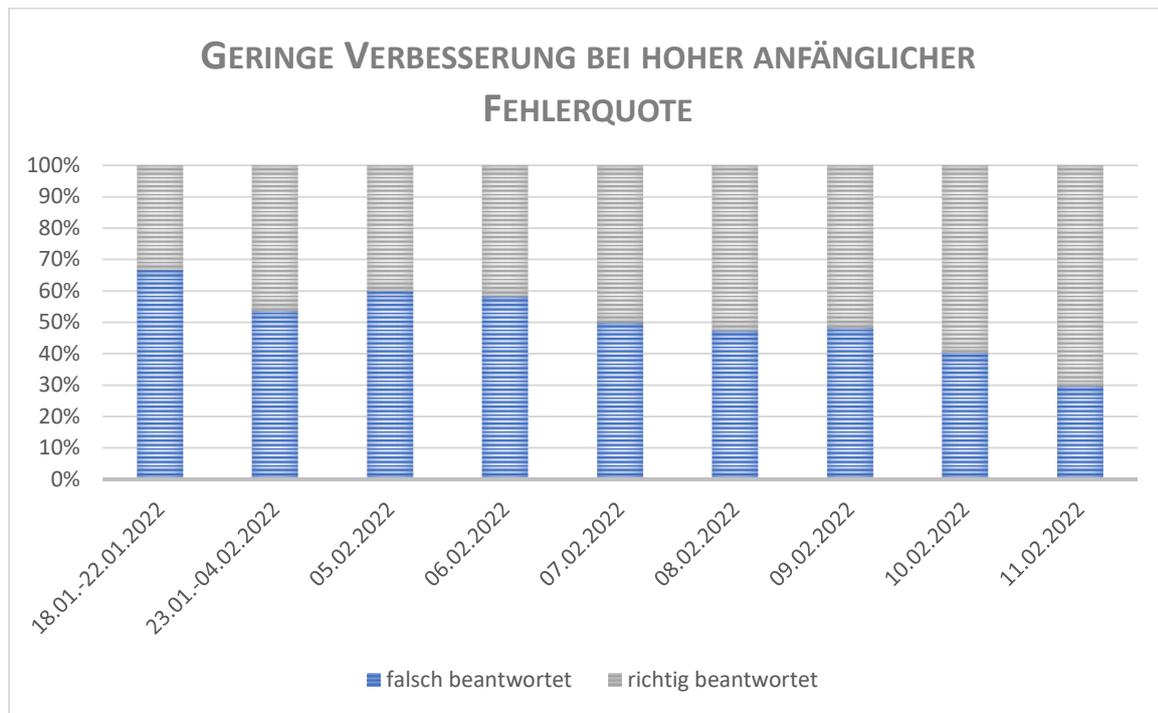


Abbildung 51: Einzelfrage mit geringer Verbesserung (Kurs Berufsrecht)

Durchgehend niedrige Fehlerquote

Abbildung 52 zeigt, dass die Quizfrage „Wofür haftet der Tierarzt“ nahezu durchgehend eine Fehlerquote von 0 % hatte.

Aufgrund einer anfänglich sehr geringen Verwendungshäufigkeit werden die ersten Wochen zusammengefasst dargestellt.

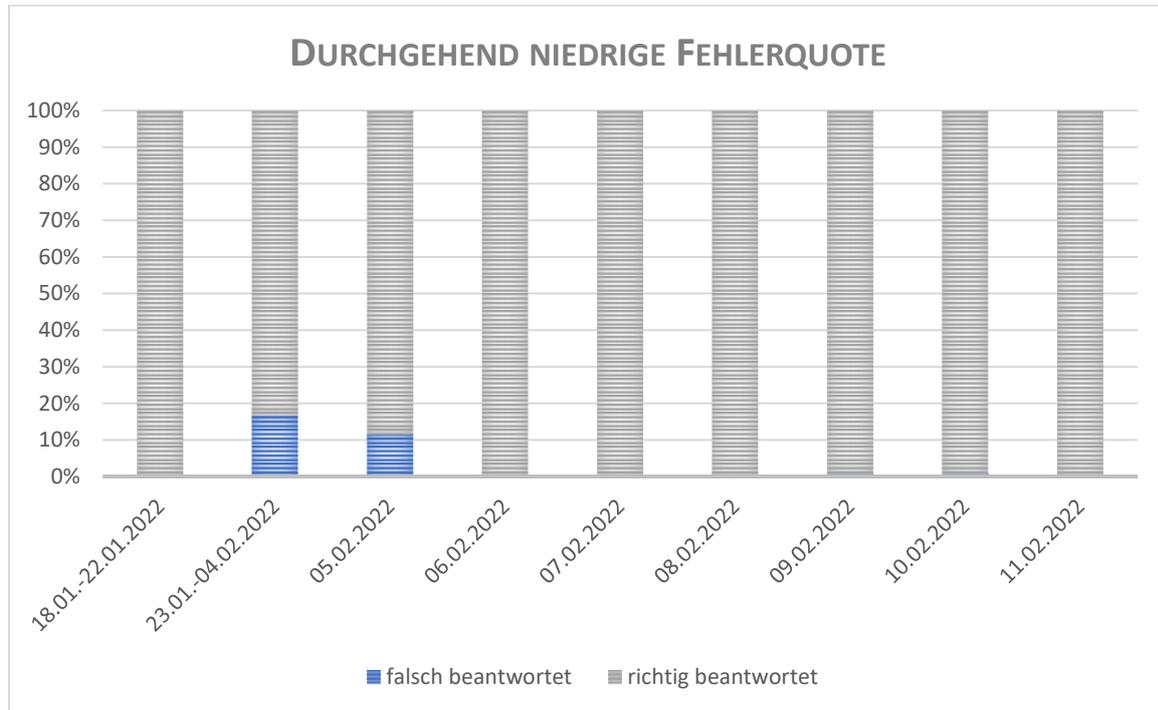


Abbildung 52: Einzelfrage mit geringer Fehlerquote (Kurs Berufsrecht)

4.4.3 Statistik zum Immunologie-Kurs

Verwendungshäufigkeit

Der Immunologie-Kurs enthält ein 11 Quiz mit insgesamt 92 Quizfragen. Die Klausur im Fach Berufsrecht fand am 28.07.2022 statt.

Über die Auswertung der Anzahl beantworteter Fragen in Abbildung 53 zeigt sich, an welchen Tagen wie viele Quizfragen durch die gesamte Gruppe an Kursteilnehmern beantwortet wurden. Es ist zu erkennen, dass bis kurz vor der Klausur nur wenige Quizfragen beantwortet wurden. Erst eine Woche vor der Klausur ist ein Anstieg der beantworteten Quizfragen zu erkennen. Am Tag vor der Klausur wurden bereits 4.637 Quizfragen beantwortet und selbst am Tag der Klausur wurden noch 3.852 Quizfragen beantwortet. Signifikant ist, dass in den sieben Tagen vor der Klausur und am Prüfungstag selbst in Summe 13.960 Fragen beantwortet wurden. Das entspricht 74 % der über den gesamten Kurs beantworteten 18.900 Quizfragen.

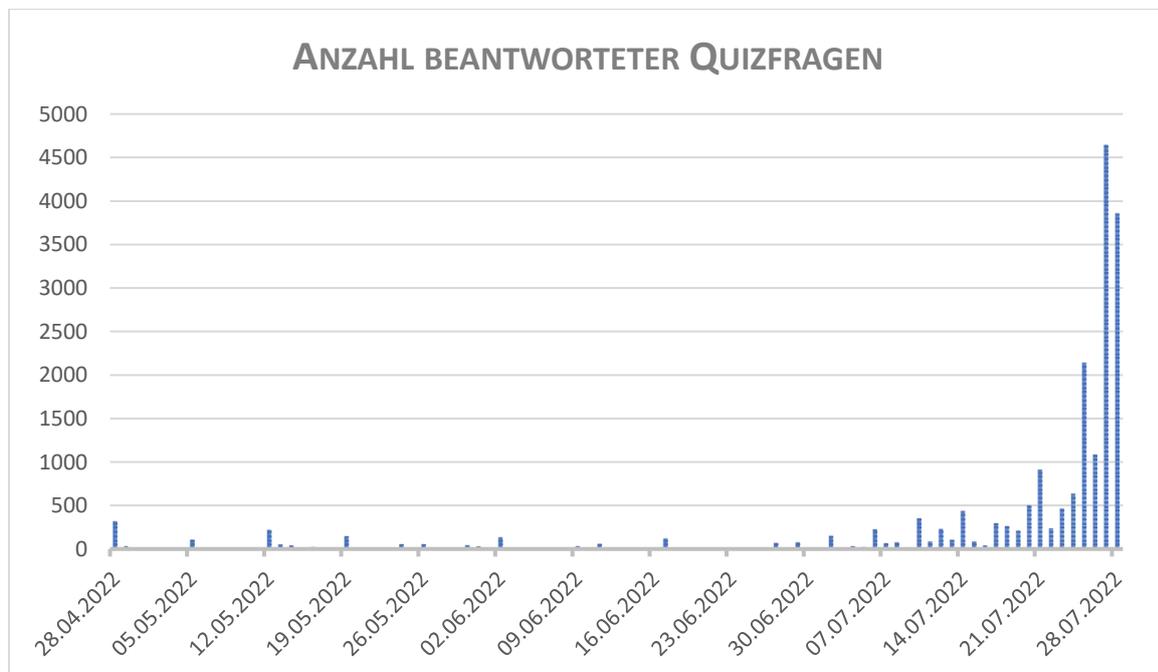


Abbildung 53: Anzahl der beantworteten Quizfragen (Immunologie)

5 Diskussion

Die vorliegende Arbeit soll neben der Auswahl eines für die akademische Lehre geeigneten Quiz Tools auch die Frage beantworten, inwieweit sich eine Quiz App als Ergänzung bestehender Lernangebote eignet. Für die Auswahl des passenden Quiz Tools wurde ein Kriterienkatalog erstellt, auf Basis dessen die Beurteilung der unterschiedlichen Quiz Tools erfolgte. Das ausgewählte Quiz Tool wurde anschließend in den drei Kursen Zoologie, Berufsrecht und Immunologie von den Studierenden erprobt. Im Anschluss daran erfolgte eine Evaluation der Kurse mit Hilfe eines Online-Formulars. Die gewonnenen Daten wurden durch die statistischen Auswertungen des Quiz Tools ergänzt. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen bewertet und interpretiert. Sie werden in die entsprechende Literatur eingeordnet und kritisch reflektiert. Im ersten Abschnitt erfolgt eine Beurteilung der Resultate der Quiz Tool Analyse. In den beiden darauffolgenden Abschnitten wird die Eignung des ausgewählten Quiz Tools QuizAcademy für die tiermedizinische Lehre diskutiert. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf potenzielle Weiterentwicklungen der Quiz Tools und mögliche Einsatzszenarien.

5.1 Auswahl des Quiz Tools für die tiermedizinische Lehre

Obwohl es inzwischen eine sehr große Anzahl an Quizanbietern mit verschiedensten Lösungen gibt, ist die Auswahl eines geeigneten Quiz Tools für die Hochschullehre nicht trivial. Es zeigt sich, dass viele der Angebote nicht auf den Einsatz in der akademischen Lehre ausgelegt zu sein scheinen.

5.1.1 Keines der 37 untersuchten Quiz Tools kann alle Kriterien erfüllen

Eine umfangreiche Erprobung der 37 in Frage kommenden Quiz Tools war nicht praktikabel. Dies lag zum einen an der fehlenden Verfügbarkeit kostenloser Testaccounts einiger Quiz Tools, zum anderen an der schnellen Weiterentwicklung digitaler Angebote. Wäre die Erprobung des 37. Quiz Tools abgeschlossen gewesen, hätte sich das zuerst getestete Quiz Tool bereits umfangreich weiterentwickelt. Ob es dann noch zu den Bedürfnissen der Tiermedizinischen Fakultät gepasst hätte, wäre unsicher gewesen. Aus diesem Grund erfolgte eine Bewertung der Quiz Tools anhand ihrer Webseitenauftritte. Die Beurteilung erfolgte anhand eines eigens entwickelten Kriterienkatalogs, der die drei Hauptkriterien Funktionsumfang, Datenschutz/Werbefreiheit und Wirtschaftlichkeit bewertete.

Für die Bewertung des Kriteriums Funktionsumfang wurden mehrere Parameter betrachtet. Es wurde die Auswertbarkeit geprüft, die von nahezu jedem Quiz Tool erfüllt wurde. Auch eine Einzelquizfunktion sowie ein eingeschränkter Nutzerkreis, als weitere Prüfparameter, sind in einem großen Teil der Quiz Tools enthalten. Die Möglichkeit eine Teilnehmerzahl von über 300 Studierenden verarbeiten zu können, bieten hingegen nur wenige Quiz Tools. Ebenso

stellt ein großer Teil der Quiz Tool Anbieter lediglich eine Webversion und keine App zur Verfügung. Daraus ergibt sich, dass das Kriterium Funktionsumfang von sehr vielen Quiz Tools nicht im erwarteten Umfang erfüllt wird. Lediglich vier von 37 Quiz Tools enthalten den geforderten Funktionsumfang. Die übrigen Quizanbieter scheinen ihren Fokus auf andere Zielgruppen, wie Marketingabteilungen, Schulunterricht oder den Privatbereich gelegt zu haben. Zudem sind sie häufig mit visuellen oder auditiven Zusatzelementen überfrachtet. Ungeachtet dessen, dass Iwamoto und Kollegen erfolgreiche Ergebnisse mit der Kahoot! App erzielten, deren Oberfläche wie die einer Spielshow anmutet, wurden vergleichbar ausgerichtete Apps in der hier vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt [3]. Entsprechend der Cognitive Theory of Multimedia Learning von Richard Mayer und der Cognitive Load Theory von John Sweller wurde darauf geachtet, ein Quiz Tool auszuwählen, bei dem durch den Verzicht auf irrelevante Zusatzelemente, eine kognitive Überlastung der Studierenden verhindert wird [52, 53]. Als irrelevante Zusatzelemente sind dabei Animationen, blinkende Texte oder unnötige Soundeffekte zu sehen, die keinen inhaltlichen Mehrwert bieten. Deutlich davon abzugrenzen sind Gamification-Elemente, die aufgrund ihres nachweislich positiven Effekts auf die Motivation [105] und den positiven Wettbewerb [106], im Quiz Tool ausdrücklich erwünscht sind.

Mit dem zweiten Kriterium Datenschutz und Werbefreiheit wurde geprüft, ob die Quiz Tools alle Datenschutzvorgaben erfüllen und werbefrei angeboten werden. Die Anforderungen an den Datenschutz seitens der Tiermedizinischen Fakultät und die geforderte Werbefreiheit können nur sieben von 37 Quiz Tools erfüllen. Eine Ursache dafür könnte sein, dass viele der Quizanbieter ihren Firmensitz in den USA haben und ihre Zielgruppe nicht unbedingt im europäischen Markt sehen. Zudem scheinen die Anforderungen der europäischen DSGVO für viele Quizanbieter eine Herausforderung darzustellen, da sie oftmals nur weniger anspruchsvolle Datenschutzvorgaben (z.B. das EU-US Privacy Shield) umsetzen. Ein Hosting der Nutzerdaten in Deutschland oder zumindest der Europäischen Union wird ebenfalls nur von einer geringen Anzahl an Quiz Tools erfüllt. Häufig werden auch nur von diesen Anbietern die Anforderungen der DSGVO erfüllt. Die große Anzahl an Quiz Tools, deren Datenschutz nicht dem geforderten Standard entspricht, werden auch oft nur mit Werbung angeboten. Gleichzeitig schneiden genau diese Anbieter bei der Betrachtung der Kosten beim Kriterium Wirtschaftlichkeit sehr gut ab. Dieser Zusammenhang lässt vermuten, dass das Geschäftsmodell weniger auf Lizenzeinnahmen basiert als vielmehr auf der Weitergabe von Nutzungsdaten oder Werbeeinnahmen. Werbefreie Quiz Tools, mit besonders hohen Datenschutzstandards, finden sich dagegen vorwiegend im mittleren und oberen Preissegment.

Das dritte Kriterium bewertete die Wirtschaftlichkeit. Dabei werden von den Anbietern bezüglich der Kostenkalkulation unterschiedliche Modelle angeboten. Bei einigen Preismodellen werden die regelmäßigen Kosten pro Quizteilnehmer berechnet, während es andere Optionen gibt, bei denen die Kosten pro Account eines Dozierenden berechnet werden. Für den in dieser Studie vorliegenden Anwendungsfall mit einer überschaubaren

Anzahl Dozierender und einer sehr großen Anzahl Studierender, ist die zweite Variante vorzuziehen, während für andere Konstellationen auch die erste Variante interessant sein kann. Die Analyse zeigt, dass 49 % der Quiz Tools im vorgesehenen Budget liegen, während 21 % das Budget leicht überschreiten. Weitere 30 % der geprüften Quiz Tools überschreiten das Budget deutlich.

Im Zuge der Bewertung der Hauptkriterien konnte somit kein Quiz Tool gefunden werden, das alle drei Kriterien vollumfänglich erfüllt. Da der vollständige Funktionsumfang und die Einhaltung der vorgegebenen Datenschutzstandards die höchste Relevanz haben, erfolgt eine geringfügige Budgeterhöhung, so dass die beiden Quiz Tools ovos play und QuizAcademy für die ausführliche Erprobung ausgewählt werden können.

5.1.2 Beide Quiz Tools haben ihre Stärken

Bei der ausführlichen Erprobung der zwei Quiz Tools, kann sich QuizAcademy gegenüber ovos play durchsetzen. Relevante Vorteile der QuizAcademy gegenüber ovos play sind in dem hier vorliegenden Anwendungsfall vor allem die Wiederverwendbarkeit der erstellten Lerninhalte sowie die verschiedenen Optionen zum Datenimport und -export. Die Möglichkeit, Lehrinhalte auf einfache Weise wiederzuverwenden oder mit Kollegen zu teilen, stellt eine deutliche Arbeitserleichterung dar. Der Datenimport wiederum schafft die Option eines einfachen Wechsels von anderen Quiz Tools auf QuizAcademy, indem bestehende Lehrinhalte unkompliziert übertragen werden können. Der Datenexport bekommt erst bei einem hypothetischen Wechsel des Anbieters Relevanz. Auf diese Weise wird eine aufwendige, manuelle Datenübertragung zu einem neuen Quiz Tool Anbieter verhindert. Dies ist ein wichtiger Aspekt, der insbesondere in der heutigen Schnelllebigkeit digitaler Angebote nicht vernachlässigt werden sollte. Bei QuizAcademy sind auch die sehr umfangreichen Anleitungen hervorzuheben, die einen einfachen Einstieg in die Bedienung des CMS und der Quiz App ermöglichen. Mit über 16.000 registrierten Lehrkräften im Schul- und Hochschulbereich zeigt QuizAcademy zudem eine bedeutende Marktpräsenz im deutschsprachigen Raum, so dass ein Fortbestehen des Quiz Tools für die nächste Zeit gesichert scheint. Ovos play hingegen bietet in der Quiz App einen wesentlich größeren Umfang an Gamification-Elementen an. Wie Bai 2020 in einer Studie bereits belegen konnte [41], wirken sich diese motivationsfördernd aus und waren daher wünschenswerte Elemente im Quiz Tool. Insbesondere das Gamification-Element Duell war für die Tierärztliche Fakultät zu Beginn dieser Arbeit eine sehr interessante Funktion. In der Erprobung der ovos play App zeigte sich aber, dass sich die Duell-Funktion für den geplanten Verwendungszweck nur bedingt eignet. Um ein Duell spielen zu können, erfordert es immer einen Gegenspieler. Steht dieser nicht bereit, kann das zu Frustrationen bei den Teilnehmern führen. Selbst bei 300 Teilnehmern ist es keine Selbstverständlichkeit, zu jedem Zeitpunkt einen Gegenspieler zu finden. Kurz vor der Prüfung wäre das Duell sicher eine interessante Funktion, da das Quiz zu dieser Zeit intensiv genutzt wird, wie die Statistiken zeigen (Abbildung 43, Abbildung 48). In Randzeiten oder mit viel Abstand zur anstehenden Prüfung bietet die Duell-Funktion in einem geschlossenen Teilnehmerkreis hingegen wenig

Mehrwert. Bestenlisten hingegen, die von ovos play ebenfalls angeboten werden, können auch in geschlossenen Teilnehmerkreisen sehr gut eingesetzt werden. Die Bedienbarkeit des CMS von ovos play ist mit der von QuizAcademy vergleichbar. Die Navigation und das Design der Quiz App von ovos play hingegen erscheint intuitiver bedienbar und insgesamt ausgereifter. Wie sich bei den Evaluationsergebnissen zur Erprobung der QuizAcademy zeigt, sehen auch die Studierenden bei der Navigation in der QuizAcademy App Verbesserungspotenzial (Abbildung 16).

Zusammenfassend ist bezüglich der Quiz Tool Auswahl festzuhalten, dass trotz der sehr großen Auswahl entsprechender Angebote, zum jetzigen Zeitpunkt keines zu finden ist, welches alle Anforderungen an den hier dargestellten Anwendungsfall vollumfänglich erfüllt. Womöglich sind die Anforderungen, insbesondere in Bezug auf den Funktionsumfang, zu hoch gewesen, so dass in dieser Phase bereits Quiz Tools aus der Auswahl genommen wurden, die mit geringen Abstrichen für eine Erprobung ebenfalls hätten in Betracht gezogen werden können. Auch die Abstufungen beim Kriterium Wirtschaftlichkeit sollten bei zukünftigen Analysen großzügiger bemessen werden. Mit der Forderung eines Werbungsverzichts und einer zeitgleichen Einhaltung strenger Datenschutzstandards, lassen sich niedrige Lizenzgebühren oder kostenlose Angebote nicht vereinen. Im Vergleich zu anderen E-Learning-Angeboten, wie Serious Games oder Simulationsprogrammen stellen Quiz Tools trotzdem eine wesentlich günstigere E-Learning-Komponente dar.

Letztendlich kann durch eine geringfügige Anpassung des Budgets, mit QuizAcademy eine sehr gut passende Lösung gefunden werden, die nahezu alle benötigten Funktionen bereitstellt.

5.2 Eignung von QuizAcademy als E-Learning-Komponente

Die Quiz App QuizAcademy wurde einer Auswahl an Studierenden der Tierärztlichen Fakultät der LMU zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse der Erprobung sollen zeigen, inwieweit sich diese Form des E-Learnings für die Tiermedizinische Lehre eignet. Insgesamt konnten 797 Studierende der Kurse Zoologie, Berufsrecht sowie Immunologie die App zur Kursbegleitung und Prüfungsvorbereitung nutzen. Diese sehr hohe potenzielle Teilnehmerzahl hebt sich stark von anderen Studien ab, in denen die Teilnehmerzahlen deutlich darunter lagen [2, 3, 49]. Ihre Erfahrungen mit der Quiz App konnten die Studierenden über eine digitale Umfrage zurückmelden. Die Teilnahme an den Evaluationen der ersten beiden Kurse erfolgte freiwillig und führte nur zu geringen Rücklaufquoten von 14 % (Kurs Zoologie) und 35 % (Kurs Berufsrecht). Da die Rückmeldungen der Studierenden für eine umfängliche Bewertung der Quiz App unabdingbar waren, wurde die Teilnahme an der letzten Evaluation verpflichtend. Durch diese Maßnahme konnte bei der letzten Evaluation eine Rücklaufquote von 100 % (Kurs Immunologie) erreicht werden. Zusätzlich zu den Evaluationen erfolgte eine Auswertung der QuizAcademy Statistiken. Diese Daten liefern Informationen zur Verwendungshäufigkeit, dem

Verlauf der Fehlerquote in der Gesamtbetrachtung und dem Verlauf der Fehlerquote auf Kursebene.

5.2.1 Auswirkungen der SARS-COVID-19-Pandemie auf diese Arbeit

Die Folgen der SARS-COVID-19-Pandemie wirkten sich vor allem auf den zweiten Teil dieser Arbeit aus. Die Lockdownbeschränkungen machten eine Einführung in die Verwendung der Quiz App vor Ort unmöglich. Stattdessen musste die Einweisung über Anleitungsdokumente und Videos des Herstellers erfolgen. Dass diese nur teilweise genutzt wurden, zeigt sich in den Ergebnissen der Evaluation. Zahlreiche Nachfragen seitens der Studierenden zu unterschiedlichen Funktionen der Quiz App deuten ebenfalls darauf hin, dass die Anleitung nicht von allen Studierenden gelesen wurde. Die geringe Nutzung der Anleitung bedingt, dass die Quiz App zum einen möglichst intuitiv bedienbar sein sollte und zum anderen in zukünftigen Kursen eine persönliche Einführung für alle Studierenden erfolgen sollte. Wenngleich die pandemische Situation die Einführung des Quiz Tools etwas erschwerte, bot sich gerade durch diese außergewöhnliche Situation ein optimales Einsatzszenario für dieses E-Learning-Angebot. Die üblicherweise vor Ort stattfindenden Klausuren wurden durch die pandemiebedingten Beschränkungen ebenfalls in elektronischer Form durchgeführt. Dies ist über §10 der tierärztlichen Approbationsordnung erlaubt, wenn für diese Prüfungen die gleichen Anforderungen gelten wie für mündliche oder schriftliche Prüfungen in Präsenz [62]. Diese Abweichung vom normalen Prozedere schloss einen Vergleich der Prüfungsergebnisse vergangener Jahre mit den aktuellen Prüfungen, bei denen die Quiz App als zusätzliche Lernmethode zur Verfügung stand, jedoch aus. Unabhängig von der fehlenden Vergleichsmöglichkeit stellen derartige Analysen eine sehr große Herausforderung dar, da eine vollkommen vergleichbare Lehr-und-Lernsituation zwischen zwei Jahrgängen kaum herstellbar erscheint. Die in Distanz durchgeführten Prüfungen haben zur Folge, dass die Evaluationen ebenfalls nicht in schriftlicher Form im direkten Anschluss an die Klausur durchgeführt werden konnten. Stattdessen erfolgte eine Online-Befragung über die Lernplattform Moodle. Bei Online-Befragungen wird, gegenüber papierbasierten Befragungen, eine geringere Anzahl an Frageelementen empfohlen und es ist mit einer höheren Abbruchquote zu rechnen [64, 107]. Somit enthielten die Fragebögen nur eine geringe Anzahl an Evaluationsfragen.

5.2.2 Betrachtung als Lehrmethode

5.2.2.1 Ein Quiz benötigt 100 Fragen

Das Zoologie Quiz wurde mit 40 Quizfragen zur Verfügung gestellt. Das Quiz im Berufsrecht-Kurs enthielt 101 Quizfragen, während das Quiz im Immunologie-Kurs 98 Fragen enthielt. Für eine Abschätzung des passenden Fragenumfangs für ein Quiz wurden die Studierenden nach ihrer Zufriedenheit bezüglich der Anzahl an Quizfragen befragt (Abbildung 23, Abbildung 37). Der Umfang von 40 Quizfragen im Zoologie-Kurs wird dabei nur von 40 % der Studierenden als passend angesehen, während 55 % die Anzahl als zu niedrig bewerten. Die Anzahl von 101

Quizfragen im Berufsrecht-Kurs wird dagegen von 63 % der Studierenden als passend angesehen, während nur 18 % sie als zu niedrig beurteilen. Die 98 enthaltenen Quizfragen im Immunologie-Kurs werden sogar von 84 % der Studierenden als passend angesehen, während nur 14 % sie als zu gering betrachten. Nur 2 % der befragten Studierenden des Immunologie-Kurses empfinden die Anzahl an Quizfragen als zu hoch. Basierend auf den drei untersuchten Kursen zeigt sich, dass ein Quiz für den hier erforschten Kontext einen Umfang von ungefähr 100 Quizfragen haben sollte. Eine 2021 von Mondal et al. mit Medizinstudierenden durchgeführte Studie zeigt ebenfalls, dass fünf Quizfragen im Anschluss an jede Vorlesung von den Studierenden als zu gering beurteilt wurden [108]. Den Studierenden der Studie war eine Erhöhung der Anzahl an Quizfragen sogar so wichtig, dass sie das ursprünglich in der Vorlesung stattfindende Quiz zugunsten einer Erweiterung des Fragenumfangs in ihre Freizeit verlegen wollten [108].

Da die initiale Erstellung der Quizfragen einige Zeit in Anspruch nimmt, ist die Bestimmung der optimalen Anzahl an Quizfragen von hoher Bedeutung. Können Fragen und Antworten hingegen aus bestehenden Tests übernommen werden, ist die Konfiguration einer Quizfrage bereits in wenigen Minuten möglich. Noch einfacher ist es, wenn ein Quiz aus einer anderen Quelle importiert werden kann. Müssen die Fragen und Antworten erst noch erarbeitet werden, ist entsprechend mehr Zeit einzuplanen. Gut formulierte Fragen sollen die Studierenden anregen, sich mit dem Lerninhalt auseinanderzusetzen und ihr Wissen zu zeigen. Für einen optimalen Lerneffekt sind die falschen Antworten dabei so zu wählen, dass sie nicht direkt ausgeschlossen werden können. Ehrich et al. haben einen Leitfaden zur Erstellung von Fragen im Antwortwahlverfahren unter anderem speziell für Tiermediziner entwickelt, der weiterführende Hinweise zu einer optimalen Fragestellung liefert [109]. Während die Formulierung einer Frage und einer Auswahl an Antworten für die Konfiguration einer Quizfrage zwingend erforderlich ist, sind Zusatzinfos wie die Angabe einer Quelle oder eines Weblinks optional und erfordern entsprechenden Mehraufwand. Auch Hammer und Lee stellten fest, dass der initiale Aufwand zur Entwicklung einer digitalen Lernumgebung eine der größten Hürden für die Lehrenden darstellt [110]. Aus diesem Grund ist es so relevant, bei der Auswahl des Quiz Tools auf eine entsprechende Nachhaltigkeit des Produktes zu achten. Dabei stellen vor allem Import- und Exportmöglichkeiten sowie die Wiederverwendbarkeit der konfigurierten Fragen die hilfreichsten Funktionen dar.

5.2.2.2 Quiz Apps werden als Lernmethode sehr gut angenommen

Die Ergebnisse der dritten Evaluation zeigen, dass die Quiz App von 69 % aller Kursteilnehmer zum Lernen verwendet wurde. Dieser Wert spiegelt die hohe Akzeptanz dieses freiwilligen, ergänzenden Lernangebots wider. Auch die Betrachtung wieviel Anteil das Lernen mit der QuizAcademy App an der gesamten Lernzeit hatte, zeigt eine sehr hohe Akzeptanz durch die Studierenden (Abbildung 35). Ein Viertel ihrer Lernzeit für die anstehende Klausur verwendeten 41 % der Studierenden mit dem Lernen per Quiz App. Weitere 25 % der Studierenden setzten die App in der Hälfte ihrer Lernzeit ein, während weitere 26 % die Quiz App sogar zu 75 % der Lernzeit nutzten. Für ein ergänzendes Lernangebot sind 50 % und 75 %

Anteil an der Lernzeit eigentlich zu hoch. Im Immunologie-Kurs ist dieser hohe Wert wohl der Tatsache geschuldet, dass es sich nur um einen einfachen Schein handelt, der per Multiple Choice geprüft wird und das Lernen per App in diesem Fall die komfortabelste Form des Lernens darstellte. In anderen Kursen sind an dieser Stelle mit hoher Wahrscheinlichkeit andere Werte zu erwarten.

In einer weiteren Frage wurden die Studierenden nach ihrer Intention für die Verwendung der Quiz App gefragt (Abbildung 24, Abbildung 40). Hauptgründe stellen dabei die Prüfungsvorbereitung mit 93 % (Kurs Zoologie), 92 % (Kurs Berufsrecht) und 76 % (Kurs Immunologie) dar. Ein ähnlich wichtiger Grund ist die Praktikabilität der Lernform mit 81 % (Kurs Zoologie) und 91 % (Kurs Berufsrecht). Der niedrigschwellige Zugang zum Lernangebot wird von den Studierenden auch in den Freitextantworten (Tabelle 9) am häufigsten als spezieller Vorteil dieser Lernmethode genannt. Im Immunologie-Kurs wurden viel kleine Quiz begleitend zu den Vorlesungen angeboten. In der anschließenden Evaluation gaben 70 % der Studierenden an, die Quiz als begleitendes Lernangebot zum Kurs verwendet zu haben. Dies zeigt, dass bei entsprechender Adaption der Quiz an die Vorlesungen auch ein großer Teil der Studierenden zu begleitendem Lernen motiviert werden kann. Dies ist eine sehr wertvolle Möglichkeit, eine dauerhafte Speicherung der Kursinhalte zu fördern. Weitere relevante Gründe der Studierenden für die Verwendung der App, ist das Feedback zum Wissensstand mit 60 % (Kurs Zoologie), 60 % (Kurs Berufsrecht) und 47 % (Kurs Immunologie). Der Spaß, den das Quiz macht, gaben 57 % (Kurs Zoologie) und 42 % (Kurs Berufsrecht) der Studierenden als Verwendungsgrund an. Diese Ergebnisse zeigen sehr deutlich, dass das Quiz nicht nur zur Überprüfung des Wissensstands eingesetzt wurde, sondern von fast allen Studierenden auch zum Lernen verwendet wurde. Auch Larsen und Butler konnten in ihren Untersuchungen nachweisen, dass das Lernen per Quiz (test enhanced learning) eine effektive Lernmethode in der medizinischen Ausbildung darstellt [111].

Ein interessanter Überblick zum realen Einsatz der Quiz App als Lernmethode zeigt sich bei der Betrachtung der Quizstatistik zur Verwendungshäufigkeit. Hier ist dargestellt, wann die Studierenden die Quiz App verwendeten (Abbildung 43, Abbildung 48, Abbildung 53). Es fällt auf, dass über 80 % (Zoologie 81 %, Berufsrecht 84 %) der Gesamtnutzung der Quiz App auf die 5 Tage vor der Klausur und den Klausurtag selbst fallen, obwohl die Quiz App den Studierenden mehrere Wochen zu Verfügung standen. Die alleinige Betrachtung des Ergebnisses lässt noch keine eindeutige Interpretation zu, da die Gründe für diese Konzentrierung nicht sicher bestimmt werden können. Es wäre möglich, dass die Studierenden erst mit anderen Lehrmaterialien gelernt haben, um anschließend ihren Wissensstand mit der Quiz App zu überprüfen. Ebenso wäre es möglich, dass sie die Quiz App zum Lernen eingesetzt haben und erst sehr spät mit dem Üben angefangen haben. Zusammen mit der Information, dass sie die App vor allem auch fürs Lernen eingesetzt haben, lässt sich jedoch feststellen, dass die Übungsphase erst kurz vor der Prüfung begonnen hat. Wie Roediger und Karpicke in "The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice," mit umfangreichen Studien belegt haben, gehört diese Art des

Blocklernens jedoch nicht zu den Effizientesten [45]. Trotz dieser wichtigen Information bieten sich für die Dozierenden nur wenige Möglichkeiten, auf ein effizienteres Lernschema bei den Studierenden einzuwirken. Ein Versuch wurde im dritten Kurs unternommen. In diesem Kurs wurden die Quizfragen den Studierenden in kleinen Portionen im Anschluss an jede Vorlesung zur Verfügung gestellt. Dies sollte ein weiterer Ansatz sein, die Studierenden zu einem kontinuierlichen Lernen zu motivieren. Bei der Auswertung der QuizAcademy Statistiken (Abbildung 53) zeigt sich, dass diese Maßnahme einen positiven Effekt auf das verteilte Lernen hatte. Zum Zeitpunkt jeder Vorlesung ist, durch die dort stattfindende Bereitstellung eines neuen Quiz, ein Anstieg der beantworteten Quizfragen zu erkennen. Ebenso kann festgestellt werden, dass die Konzentrierung des Lernens direkt vor der Prüfung gegenüber den vorherigen beiden Kursen um knapp 10 % abgenommen hat. Dies bestätigt, dass die verteilte Bereitstellung der Einzelquiz evidenzbasiertes Lernen unterstützen kann.

5.2.2.3 Learning Analytics machen die Wirksamkeit sichtbar

Weitere interessante Ergebnisse finden sich in der Entwicklung der Fehlerquote (Abbildung 44, Abbildung 49). Der Verlauf zeigt, wie sich die Fehlerquote auf Quizebene über den Verwendungszeitraum entwickelt hat. Die durchschnittliche Fehlerquote aller Kursteilnehmer liegt im Zoologie-Kurs anfangs bei 35,8 % und kann sich bis zur Prüfung auf 9,1 % verbessern (Abbildung 44). Beim Berufsrecht-Kurs liegt sie anfangs bei 25,8 % und verbessert sich auf 5 % am Tag der Prüfung (Abbildung 49). Diese Analysemöglichkeit von QuizAcademy weist eine deutliche Verbesserung des Wissensstandes der Studierenden nach. Wie groß der Anteil der Quiz App am gesamten Wissenserwerb war, lässt sich jedoch nicht genau bestimmen, da auch andere Lernmaterialien eingesetzt wurden. Durch die Bereitstellung vieler Einzelquiz im Kurs Immunologie war eine Auswertung des Verlaufs der Fehlerquote nicht mehr möglich. Eine Weiterentwicklung der bereitgestellten Statistiken seitens QuizAcademy um die Darstellung der Fehlerquote auf Kursebene wäre eine hilfreiche Erweiterung.

Neben der Betrachtung des Verlaufs der Fehlerquote auf Quizebene, ist ebenso eine Auswertung auf Fragenebene möglich. Diese Analyse kann den Dozierenden wertvolle Hinweise zu möglichen Verständnisproblemen der Studierenden liefern. Es sind in den Auswertungen sowohl Fragen zu finden, deren Fehlerquote sich über den Lernzeitraum erheblich verbessert hat (Abbildung 45, Abbildung 50), auf hohem Niveau bleibt (Abbildung 46, Abbildung 51) oder von Beginn an bei nahezu null liegt (Abbildung 47, Abbildung 52). Der erste Verlauf mit einer Verbesserung der Fehlerquote um 59,5 % (Kurs Zoologie) und 73,5 % (Kurs Berufsrecht) zeigt einen sehr hohen Wissenszuwachs der Studierenden. Fragestellungen und Falschantworten waren somit so gewählt, dass sie eine optimale Wissensvermittlung ermöglicht haben. Die beiden weiteren Verläufe zeigen jedoch Auffälligkeiten, die es näher zu betrachten gilt. Abbildung 46 und Abbildung 51 zeigen bei einer anfangs hohen Fehlerquote von 59,4 % (Kurs Zoologie) und 66,7 % (Kurs Berufsrecht) nur eine geringe Verbesserung auf 22,7 % (Kurs Zoologie) und 29,8 % (Berufsrecht). Ein so geringes Wissensniveau zu einzelnen Fragestellungen am Kursende ist nicht im Sinne der Dozierenden. Mit Hilfe dieser Hinweise kann jedoch versucht werden, die Ursache des Problems zu finden. Womöglich hatten die

Studierenden bereits in der Vorlesung Probleme, das Thema zu verstehen. Ebenso möglich sind missverständlich formulierte Fragestellungen im Quiz oder zu schwierig formulierte Falschantworten. Eine weitere auffällige Quizfrage ist in Abbildung 47 und Abbildung 51 dargestellt. Die Fehlerquote beginnt bei beiden Fragen bei null % und endet letztendlich auch bei null %. Der Verlauf lässt vermuten, dass die Antworten der Quizfrage zu einfach formuliert wurden. Für einen effektiveren Lerneffekt wäre an dieser Stelle über eine herausfordernde Formulierung der Falschantworten nachzudenken.

Mithilfe dieser detaillierten Betrachtung der Daten können somit Probleme bei einzelnen Fragestellungen identifiziert und entsprechende Anpassungen ermöglicht werden, wengleich die Auswertung der Analysen eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Diese Adaption der Quizfragen an den aktuellen Wissensstand der Studierenden führt zu noch besseren Lernergebnissen wie Heitmann et al. 2021 in einer Studie nachweisen konnten [112]. Die Nutzung einer Quiz App als E-Learning-Komponente eröffnet auf diese Weise seitens der Lehrenden zusätzliche Möglichkeiten den Lernprozess zu analysieren. Durch die Überprüfung des Wissensstandes in Form von Klausuren oder mündlichen Prüfungen wird seit jeher überprüft, welche Inhalte die Studierenden gelernt haben. Durch die Erhebung, Speicherung und Auswertung von Nutzungsdaten der Studierenden kann nun aber auch ergründet werden wie gelernt wurde. Die algorithmische Auswertung der Daten Lernender wird unter dem Begriff Learning Analytics zusammengefasst. Die Auswertungsmöglichkeiten von QuizAcademy sind erwartungsgemäß weitaus weniger komplex als die mächtigen Algorithmen einer spezialisierten Learning Analytics Software und bieten auch keine Möglichkeiten der prospektiven Analyse. Trotzdem bieten sie den Dozierenden eine unkomplizierte Möglichkeit, einen Überblick über den gruppenbasierten Wissensstand zu bekommen. QuizAcademy legt Wert auf die Einhaltung sehr hoher Datenschutzstandards und ermöglicht daher nur gruppenbasierte Analysemöglichkeiten. Dennoch ist es mit Hilfe der abrufbaren Statistiken möglich, Aussagen zum Nutzungsverhalten zu treffen sowie Entwicklungen beim Wissenserwerb der Studierenden festzustellen. Statistiken stehen zum Zeitpunkt der Studie ausschließlich für die Quizfunktion zur Verfügung. Eine Auswertungsmöglichkeit zu den Karteikarten besteht somit nicht. Zu beachten ist jedoch, dass die Statistiken dabei ausschließlich auf der eindimensionalen Auswertung unreflektierter Daten beruhen, ohne Berücksichtigung individueller Erfahrungen der Studierenden mit den entsprechenden Lernmethoden. Bei dieser Form der Betrachtung besteht die Gefahr, dass die Anpassung der Lehrveranstaltung alleinig auf eine rationelle Verbesserung der Lernergebnisse abzielt, ohne die Bedürfnisse der Studierenden zu berücksichtigen. Aus diesem Grund wurden drei Evaluationen durchgeführt, die eine individuelle Einschätzung der Quiz App durch die Studierenden ermöglichen sollten.

5.2.2.4 Karteikarten sind bei den Studierenden ebenfalls sehr gefragt

Die QuizAcademy bietet die Möglichkeit den Lernenden neben den Quiz auch Karteikarten zur Verfügung zu stellen. Diese wurden, als Ergänzung zu den Quizfragen, mit dem dritten Kurs erprobt und evaluiert.

*„Repetitio est mater studiorum“**Cassiodor*

bedeutet so viel wie „Wiederholung ist die Mutter des Lernens“ und bildet somit die Grundlage des Lernens mit Karteikarten. Insbesondere in medizinischen Studiengängen hat das Auswendiglernen von Fakten und Begriffen eine hohe Bedeutung. Die Aneignung des Wissens erfolgt dabei vor allem durch häufiges Wiederholen der Lerninhalte. Altbekannte Methode für das Wiederholen ist die Verwendung papierbasierter Karteikarten. Die Ergebnisse der ersten beiden Befragungen zeigen, dass die Studierenden viel Zeit in die Erstellung von Karteikarten investieren (Tabelle 9). Im dritten Kurs wurden daraufhin, zusätzlich zu den Quizfragen, auch 30 Karteikarten zum Lernen zur Verfügung gestellt. In der darauffolgenden Evaluation gaben 62 % der Studierenden an, Karteikarten zum Lernen zu verwenden. In zukünftigen Kursen würden 50 % dieser Studierenden digitale Karteikarten der QuizAcademy zum Lernen bevorzugen (Abbildung 34). Weitere 32 % dieser Studierenden würden digitale Karteikarten anderer Anbieter bevorzugen (Abbildung 34). Dies kann auch dadurch begründet sein, dass sie die Karteikarten Apps anderer Anbieter bereits längere Zeit verwenden und bisher keinen Bedarf hatten, auf ein alternatives System zu wechseln. In den Freitextantworten zeigten sich aber selbst Nutzer anderer Quiz Tools wechselbereit (Tabelle 9). Überzeugend fanden sie dabei, dass die bereitgestellten Karteikarten von den eigenen Dozierenden entwickelt wurden und somit vollständig auf die Kursinhalte ausgerichtet sind. Ebenso ist die Korrektheit der Karteikarteninhalte auf diese Weise sicher gegeben. Ein weiteres Argument für einen Wechsel von einem anderen Karteikarten Tool zur QuizAcademy ist die Praktikabilität, alle Kurse mit ihren Quizfragen und Karteikarten gebündelt in einer App zu haben. Nur 18 % der Studierenden, die bereits Karteikarten zum Lernen verwenden, würden in Zukunft handgeschriebene Karteikarten präferieren (Abbildung 34).

Die Option den Kurs in der App durch Karteikartenstapel zu erweitern, bietet somit eine gute Möglichkeit, die Studierenden durch ein weiteres Mobile Learning Angebot zu unterstützen. Gleichzeitig können Dozierende durch die Bereitstellung von Karteikartenstapeln mit den wichtigsten Lerninhalten sicherstellen, dass diese Lerninhalte von den Studierenden beim Lernen sicher berücksichtigt werden und inhaltlich richtig sind. Ebenso können die Inhalte der Karteikarten den Studierenden eine Hilfestellung geben, welche Schwerpunkte beim Lernen gesetzt werden sollten. Auch in einer 2021 an der Universität von North Carolina durchgeführten Studie zur Verwendung von Karteikarten im Rahmen des Medizinstudiums zeigte sich, dass die Verwendung der Karteikarten zu besseren Ergebnissen in den Abschlussprüfungen und zu einem höheren Wissenserhalt führten [113]. Die Erfahrungen aus der Erprobung der Quiz App im Vorfeld der Studie haben gezeigt, dass umfangreiche Texte und große Abbildungen für die Verwendung auf Karteikarten eher ungeeignet sind. Besonders gut abbilden lassen sich dagegen Definitionen von Fachbegriffen, Zusammenfassungen einzelner Themen sowie Beschreibungen kleinerer Abbildungen. Eine Befragung zur optimalen Anzahl an Karteikarten im Immunologie-Kurs (Abbildung 38) ergab, dass die bereitgestellte Anzahl von 30 Karteikarten von 66 % der Studierenden als „genau passend“

angesehen wird. Weitere 18 % der Studierenden sehen sie als „zu niedrig“ an, während nur 1 % sie als „viel zu niedrig“ empfindet. Grundsätzlich entsprach die Karteikartenanzahl somit weitestgehend den Bedürfnissen der Studierenden. Gegebenenfalls können einige weitere Karteikarten in zukünftigen Kursen ergänzt werden. Die Erstellung einer einfachen Karteikarte benötigt in der Regel nur wenige Minuten. Darüber hinaus gewähren digitale Karteikarten aber noch wesentlich umfangreichere Gestaltungsmöglichkeiten als die Papiervariante. So können die Karteikarteninhalte durch Audio- oder Videodateien, Bilder und Weblinks erweitert werden. Das CMS der QuizAcademy App bietet die Möglichkeit, sämtliche Karteikarten beliebig häufig in weiteren Karteikartenstapeln weiterzuverwenden, so dass sich der initiale Aufwand durch eine spätere Wiederverwendung relativiert.

5.2.2.5 Die QuizAcademy App ist eine Bereicherung für die tiermedizinische Lehre

Für eine perspektivische Betrachtung wurden die Studierenden in der Evaluation danach gefragt, ob sie sich weitere Kurse in der QuizAcademy App wünschen würden. Bei jeweils 7 % Enthaltungen, stimmten mit 93 % alle anderen Studierenden dafür (Abbildung 25). Die Studierenden befürworteten eine Ausweitung dieses Lernangebots auf andere Kurse der Tiermedizinischen Fakultät somit deutlich. Aber eignet sich eine Quiz App überhaupt für jeden Kurs? Wampfler hat 2020 die Quiz App Kahoot! als Lernangebot im Deutschunterricht untersucht und kam zu dem Erkenntnis, dass sie sich kaum eignet und nur für das Erlernen von Fachvokabular, die Beherrschung von Klassifikationen und die Bewertung von Sachverhalten in Frage kommt [114]. Während die Vermittlung dieses Faktenwissens im Deutschunterricht nur einen geringen Anteil am gesamten Lernstoff ausmacht, bildet sie in der Tiermedizin hingegen einen Schwerpunkt. Zudem wurde die Analyse von Wampfler mit der Kahoot! Quiz App durchgeführt, die aus verschiedenen Gründen für diese Arbeit als nicht geeignet bewertet wurde. In der Tiermedizin erscheint die Verwendung einer Quiz App als E-Learning-Komponente vor allem für theoretische Fächer sehr gut geeignet. Bei den vielen praktisch-orientierten Fächern ist eine begleitende Verwendung, zur Vermittlung wichtiger Begriffe oder des theoretischen Hintergrundwissens, aber ebenso möglich. So konnten Wilkinson et al. den signifikanten Nutzen einer Quiz App als Vorbereitung auf eine humanmedizinische Anatomie-Prüfung nachweisen [115]. Die Befragung der Studierenden zu geeigneten Fächern für die Quiz App (Abbildung 42) ergab, dass sich 52 % die Verwendung einer Quiz App besonders gut für Fächer, die im Multiple Choice Format geprüft werden, vorstellen können. Weitere 36 % der Studierenden wünschen sich eine Quiz App sogar für alle Fächer. An ihre Grenzen geraten jedoch sowohl Quizfragen als auch Karteikarten bei der Abbildung komplexer Inhalte oder der Erarbeitung kreativer Lösungen. Selbstverständlich ist es auch nicht möglich, den vollumfänglichen Lerninhalt eines Kurses über Quizfragen oder Karteikarten abzubilden. Das optimale Einsatzszenario einer Quiz App besteht vielmehr in der Vermittlung essenziellen Faktenwissens. Eine kontextuelle Einordnung und inhaltliche Überprüfung der Antworten wäre durch die Verwendung der Erläuterungsfunktion in der App gegeben. In der Evaluation gaben 62 % der Studierenden an, eine zusätzliche Erläuterung auf den Quizfragen und Karteikarten als hilfreich zu empfinden (Abbildung 39). Weitere 25 % sehen in der Angabe eines Weblinks eine Hilfe, während eine Quellenangabe nur von 11 % der Studierenden als hilfreich bewertet

wird. Gut ein Drittel der Studierenden benötigt hingegen keinerlei weiterführende Informationen bei den Quizfragen und Karteikarten. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Erweiterung von vielen Studierenden gewünscht wird. Wird der zusätzliche Aufwand seitens der Dozierenden investiert, stellt die Formulierung einer Erläuterung die sinnvollste Erweiterung dar.

Ebenso entscheidend wie die vermittelten Inhalte, ist die Bedeutung des Fachs für die tiermedizinische Ausbildung sowie die Prüfungsrelevanz. Diese These wird durch die intensivere Nutzung des Kurses Berufsrecht gegenüber der geringeren Nutzung des Kurses Zoologie unterstützt. Die Prüfung in Berufsrecht als Teil des Staatsexamens hat für die Studierenden eine höhere Relevanz als die Zoologie-Prüfung als Teil des Vorphysikums. Der Wunsch nach weiteren Kursen und die durchweg positive Resonanz in den Evaluationen zu den drei untersuchten Kursen (Abbildung 14) zeigen, dass eine Quiz App als Lernangebot unter den Studierenden sehr gefragt ist. Die Bereitstellung einer Quiz App kann bei den Dozierenden, neben vielen anderen Vorteilen, somit auch zu einer Attraktivitätssteigerung ihres Fachs beitragen.

5.2.3 Betrachtung als Lernmethode

5.2.3.1 Die Gesamtbewertung der Quiz App übertrifft die Erwartungen

Die Gesamtbewertung der Quiz App durch die Studierenden fällt sehr eindeutig aus. Die App wird von 94 - 98 % der Studierenden der drei Kurse mit „sehr gut“ oder „gut“ bewertet (Abbildung 14, Abbildung 26). Davon entfallen im Zoologie-Kurs 88 %, im Berufsrecht-Kurs 67 % und im Immunologie-Kurs 52 % auf die „sehr guten“ Bewertungen. Die bessere Resonanz im Zoologie-Kurs könnte sich dadurch erklären, dass der Zoologie-Kurs im ersten Semester gelehrt wird. Die höheren Semester hatten in ihrer Studienzeit bereits viel Kontakt zu E-Learning-Angeboten, während sich die jüngeren Semester noch besser für neue digitale Angebote begeistern lassen. Die anfängliche Euphorie für neue Lernangebote flacht oft mit zunehmender Zeit ab [116]. Auch bei den Rückmeldungen zur Evaluationsfrage „Gibt es noch etwas was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?“ (Tabelle 8) zeigt sich, dass es vielen Studierenden ein Anliegen war, die Quiz App explizit zu loben oder sich für deren Bereitstellung zu bedanken. In vergleichbaren Studien wird die Verwendung eines Quiz in der Lehre ebenfalls ausschließlich positiv bewertet [4, 49, 117]. Die sehr hohe Gesamtzufriedenheit mit der Quiz App in dieser Studie übertrifft jedoch noch die Zustimmungsraten dieser Studien [4, 49, 117]. Dies könnte sich dadurch erklären, dass die von Al-Rhami definierten drei Voraussetzungen für eine hohe Akzeptanz von E-Learning-Angeboten im hier vorliegenden Einsatzszenario sehr gut erfüllt werden [13]. Während der Faktor Bequemlichkeit durch die zeit- und ortsunabhängige Einsatzmöglichkeit bei allen Quiz Apps implizit gegeben ist, ergibt sich bei der akademischen Relevanz und Selbstdisziplin ein anderes Bild. Prüfungen eines Universitätsstudiengangs werden für die Studierenden eine besonders hohe Relevanz haben. In vielen bisherigen Studien wurde zudem eine einzige Quiz App untersucht, wohingegen in dieser Arbeit vor Beginn des Lehreinsatzes eine aufwendige

Auswahl der optimalen Quiz Lösung stattfand. Dies könnte ebenfalls zu der sehr positiven Gesamtbewertung beigetragen haben.

5.2.3.2 Die Bedienbarkeit der QuizAcademy App überzeugt

Mit der Quiz App soll den Studierenden ein niedrigschwelliges Lernmittel zur Verfügung gestellt werden. Dafür ist es unabdingbar, dass der Zugriff auf den jeweiligen Kurs ohne Aufwand oder Hindernisse zu bewerkstelligen ist. Für einen leichten Einstieg wurde eine Anleitung erstellt und über Moodle zur Verfügung gestellt. Diese Anleitung wurde jedoch nur von 48 % der Studierenden verwendet. Trotzdem gab es bei der Verwendung der Quiz App kaum Probleme. Im Zoologie-Kurs (Abbildung 15) bewerteten 86 % der Studierenden die Frage „Wie gut haben Sie den Kurs finden und laden können?“ mit „sehr gut“, weitere 7 % bewerten ihn mit „gut“. Im Berufsrecht-Kurs (Abbildung 15) zeigen sich vergleichbare Ergebnisse mit 87 % „sehr guten“ und 9 % „guten“ Bewertungen. Im Immunologie-Kurs (Abbildung 28) hingegen zeigt sich ein gemischteres Bild. Neben 80 % positiven Bewertungen (43 % „sehr gut“, 37 % „gut“) bewerten 18 % der Studierenden das Finden des Kurses als „neutral“ und weitere 2 % als „schlecht“. Die insgesamt schlechtere Bewertung der Kursfindung im Immunologie-Kurs lässt sich nur schwer erklären. In den Freitextfragen wurde von technischen Problemen bei der Verwendung der App berichtet. Ebenso könnte der Verzicht vieler Studierender auf die bereitgestellte Anleitung Einfluss auf dieses Ergebnis gehabt haben. In Summe wird das Finden des Kurses in allen drei Fächern positiv bewertet, so dass die Erwartungen an einen unkomplizierten Zugang erfüllt werden. Eine leicht verständliche Navigationsführung hingegen ist die Voraussetzung dafür, dass sich die Studierenden in der App zurechtfinden und alle enthaltenen Funktionen verwenden können. Die Ergebnisse der Frage „Wie würden Sie die Navigation der QuizAcademy App bewerten?“ zeigen in den beiden Kursen Zoologie und Berufsrecht ähnlich positive Werte (Abbildung 16). Im Zoologie-Kurs wird die Navigation von 64 % der Studierenden mit „sehr gut“ und von 29% der Studierenden mit „gut“ bewertet. Die Studierenden des Berufsrecht-Kurses bewerten die Navigation mit 48 % „sehr guten“ und 39 „guten“ Bewertungen nur geringfügig schlechter. Im Immunologie-Kurs fällt die Bewertung der Navigation (Abbildung 29) in Summe etwas schlechter aus. Sie wird von den Studierenden vor allem als „gut“ bewertet, während es ebenso sehr gut, neutrale und sogar schlechte Bewertungen gab. In gewisser Weise lässt sich dies wieder durch die nur zum Teil genutzte Einleitung erklären. Grundsätzlich finden sich die Studierenden somit gut in der Quiz App zurecht, wenngleich die Rückmeldungen zur Frage „Gibt es sonst noch etwas was Sie uns zur QuizAcademy mitteilen möchten?“ (Tabelle 8) zeigen, dass einige Studierende bis zur Klausur bestimmte Funktionen nicht in der der App finden konnten.

Eine weitere wichtige Frage ist die intuitive Bedienbarkeit der App. Die Ergebnisse zur intuitiven Bedienbarkeit zeigen mit 98 % Zustimmung im Zoologie-Kurs und 93 % Zustimmung im Berufsrecht-Kurs eine sehr große Bestätigung der intuitiven Bedienbarkeit (Abbildung 17). Je intuitiver die Quiz App verwendet werden kann, desto weniger Aufwand entsteht für den Dozierenden hinsichtlich Einführungsveranstaltungen und Schulungsmaterialien. Eine zukünftige Erstellung von Anleitungsdokumenten ist, vor dem Hintergrund der geringen

Verwendung dieser Unterlagen und der intuitiven Bedienbarkeit der App, zu überdenken. Als letzte Frage zum Thema Bedienbarkeit wurde nach technischen Problemen im Zuge der Verwendung der App gefragt. Während im Zoologie-Kurs keine technischen Probleme aufgetreten sind, gab es im Berufsrecht-Kurs (Abbildung 18) zwei kleinere Meldungen und im Immunologie-Kurs (Tabelle 10) vier. In allen Situationen handelte es sich um Probleme, die von den Studierenden auf ihre alten Mobiltelefone zurückgeführt wurden. In Summe betrachtet bietet die QuizAcademy App aus Studierendensicht eine sehr gute Bedienbarkeit. Zusammen mit dem wahrgenommenen Nutzen eines Softwaresystems bestimmt die Bedienbarkeit die Akzeptanz eines Systems durch die Benutzer [118]. Somit stellt die sehr gute Bedienbarkeit einen wichtigen Baustein für die Gesamtbewertung der Quiz App als E-Learning-Komponente dar.

5.2.3.3 Das mobile Lernangebot der Quiz App wird vor allem zuhause verwendet

Die Untersuchung, in welcher Umgebung das mobile Lernangebot der Quiz App verwendet wird (Abbildung 31), zeigt, dass es mit 90 % von fast allen Studierenden vor allem zuhause benutzt wird. Weitere häufig genannte Lernorte sind die Uni mit 42 % und unterwegs, wo die App von 35 % der Studierenden zum Lernen eingesetzt wird. Die Überbrückung von Wartezeit, ein häufig hervorgehobener Vorteil mobiler Lernangebote, wird in der Evaluation nur von 11 % der Studierenden (Abbildung 40) als Verwendungsgrund für die Quiz App angegeben. Auch in den Freitextantworten zu den Vorteilen der Quiz App wird die Überbrückung von Leerzeiten nicht als einer der relevantesten Vorteile genannt (Tabelle 9). Die 2021 von Ruth et al. durchgeführte Studie zur Nutzung von Quiz Apps zeigt ebenfalls, dass die untersuchte App nur zu 2-4% unterwegs verwendet wurde, wohingegen sie zu 80-03% Zuhause und zu 11% an der Universität verwendet wurde [117].

Dennoch ergibt sich durch das M-Learning Angebot die Möglichkeit, den Lernprozess der Studierenden bedarfsgerecht zu unterstützen. Eine Vereinbarkeit des Studiums mit Studentenjobs, Elternschaft, der Betreuung von Pflegefällen und auch Krankheitsfällen wird auf diese Weise ermöglicht. Ebenso ist es möglich, entsprechend des individuellen Lernrhythmus zu lernen und so Zeiten besonders hoher Produktivität zu nutzen. Die Allgegenwärtigkeit der mobilen Endgeräte bietet die Möglichkeit, bisherige Lern-Leerzeiten sinnvoll zu nutzen. Eine U-Bahnfahrt, die Wartezeit beim Arzt oder auch eine Freistunde können sinnvoll für kurze Lerneinheiten genutzt werden.

5.2.3.4 Evidenzbasierte Lernmethoden werden kaum verwendet

Zur Betrachtung des Lernverhaltens wurden die Studierenden befragt, wie häufig sie die QuizAcademy App in ihrer Lernphase benutzt haben (Abbildung 19, Abbildung 30). Das Ergebnis zeigt in allen drei Fächern sehr verteilte Werte. Während die Quiz App im Berufsrecht-Kurs vor allem täglich (52 %) und mehrmals täglich (26%) verwendet wurde, nutzten sie die Studierenden des Zoologie-Kurses vor allem 1-2 Mal pro Woche (31 %), 2-3 Mal pro Woche (21 %) und täglich (19 %). Im Immunologie-Kurs wurde die Nutzungshäufigkeit in Summe betrachtet, da sich in den ersten beiden Evaluationen herausstellte, dass die App

sehr unregelmäßig verwendet wurde und sich eine wöchentliche Betrachtung daher weniger eignet. Die Quiz App wurde von den Studierenden im Immunologie-Kurs vor allem 3-5 Mal (33 %) als auch 6-10 Mal (32 %) in Summe verwendet. Ebenso gab es aber auch einen Anteil von 23 % der Studierenden, die sie im Ganzen über 10 Mal nutzten. Ein geringer Anteil von 13 % aller Studierenden nutzte den Immunologie-Kurs in der Quiz App nur 1-2 Mal. Die geringere Übungshäufigkeit im Zoologie-Kurs passt zu der mehrfachen Rückmeldung, dass die Anzahl der Quizfragen in dem Kurs als zu gering empfunden wurde (Abbildung 23) und auch zu der geringeren Gesamtzahl beantworteter Quizfragen. Dieser Wert liegt im Zoologie-Kurs bei 13.394 Quizfragen (Abbildung 43), im Berufsrecht-Kurs bei 33.399 Quizfragen (Abbildung 48) und im Immunologie-Kurs bei 18.900 Quizfragen (Abbildung 53). Die intensivere Verwendung des Berufsrecht-Kurses in der Quiz App kann dadurch erklärt werden, dass es sich bei dieser Prüfung um eine Staatsexamen-Prüfung handelt, während die Zoologie-Prüfung als Teil des Vorphysikums und die Immunologie-Klausur als Leistungsnachweise für einen Schein weniger relevant sind.

Interessante Ergebnisse zeigen sich auch bei der Betrachtung der verwendeten Lernmöglichkeiten. Die QuizAcademy App bietet vier verschiedene Lernfunktionen an. Es gibt die Option alle im Kurs enthaltenen Quizfragen in immer derselben Reihenfolge gestellt zu bekommen. Diese Funktion nennt sich „Quizfragen“. In der sogenannten „Lern-Session“ können die Studierenden die Lerneinheit in vielerlei Hinsicht selbst konfigurieren. Es kann sowohl die Größe der Lerneinheit ausgewählt werden als auch eine Fokussierung auf bestimmte Inhalte vorgenommen werden. So können gezielt alle falsch beantworteten Fragen oder alle noch nicht beantworteten Fragen ausgewählt werden. Der „Lern-Plan“ hingegen enthält einen speziellen Algorithmus, der falsch beantwortete Fragen, analog der Karteikasten-Methode, in bestimmten Abständen wiederholt. Zusätzlich werden die Studierenden per Nachricht an die Wiederholungen erinnert. Bei der „Klausur“ wiederum wird eine Auswahl von zufällig gewählten Quizfragen erfragt. Bei der Nutzung dieser Lernoptionen durch die Studierenden zeigen sich in den Evaluationsergebnissen sehr unterschiedliche Präferenzen (Abbildung 20, Abbildung 21, Abbildung 32, Abbildung 33). Die einfache Beantwortung aller Quizfragen wurde mit 93 % (Zoologie-Kurs), 78 % (Berufsrecht-Kurs) und 100 % (Immunologie-Kurs) von den Studierenden bevorzugt genutzt. Dieser hohe Wert ist dadurch erklärbar, dass die einfache Beantwortung der Quizfragen direkt auf der Kursübersichtsseite zugänglich ist, während alle anderen erfragten Funktionen der Quiz App in einem Untermenü zu finden sind. Bei der Betrachtung wie hilfreich die Studierenden diese Funktion fanden, zeigt sich ein ähnlich hoher Wert. Somit scheinen die Erwartungen der Studierenden, die sie an diese Lernoption hatten, erfüllt worden zu sein. Das Lernen mit der Quizfragen-Funktion ist jedoch die ineffizienteste Lernform, da keinerlei Selektion oder Algorithmus angewandt wird. Dennoch wird sie von den Studierenden im Vergleich zu den anderen Funktionen mit Abstand am häufigsten genutzt und auch als am hilfreichsten bewertet. Dies verdeutlicht die Bedeutung der Niedrigschwelligkeit eines E-Learning-Angebots. Trotzdem die anderen Funktionen ein effizienteres und komfortableres Lernen ermöglicht hätten, wurde die am leichtesten zugängliche Funktion bevorzugt verwendet. Die

Klausur-Funktion hingegen wurde in den drei Kursen mit 40 % (Zoologie-Kurs), 42 % (Berufsrecht-Kurs) und 21 % (Immunologie-Kurs) wesentlich weniger als die einfachen Quizfragen verwendet. Bei der Betrachtung der Lern-Session zeigt sich ein gemischtes Bild. Im Berufsrecht-Kurs wurde sie mit 59 % fast 3-mal häufiger verwendet als im Zoologie-Kurs mit 19% und im Immunologie-Kurs mit 22 %. Durch die gezielte Beantwortung bisher falsch beantworteter oder noch nicht beantworteter Fragen stellt die Lern-Session eine besonders effiziente Lernmöglichkeit dar. Ein auffälliges Ergebnis zeigt auch die Nutzung des Lern-Plans. Er wurde nur von 15 % (Berufsrecht-Kurs) und 7 % (Zoologie-Kurs und Immunologie-Kurs) der Studierenden verwendet und auch in der Folgefrage nach dem Nutzen der einzelnen Lernmöglichkeiten als wenig hilfreich bewertet.

Eine mehrfach belegte Lerntheorie von Abbott besagt, dass die Häufigkeit und die Abstände der Wiederholungen beim Lernen maßgeblichen Einfluss auf die Effizienz des Lernens haben, wobei mit zunehmender Verlängerung der Lernabstände der Lerneffekt abnimmt [50]. Diese wichtige Lerntheorie wird in der QuizAcademy App bereits über den Lern-Plan berücksichtigt, der auf ein kontinuierliches Lernen abzielt. Die Ablehnung des Lern-Plans durch die Studierenden kann sich auch dadurch erklären, dass sie sich durch die damit einhergehenden Vorgaben und Erinnerungen bevormundet fühlen. Die fakultätsinterne Studie zum E-Learning an der Tiermedizinischen Fakultät zeigt ebenfalls, dass freiwillige Lernangebote seitens der Studierenden mit 64 % Zustimmung bevorzugt werden [119]. Um die Studierenden dennoch zur Verwendung des verteilten Lernens und häufiger Wiederholungen der Lerninhalte zu motivieren, erfolgte im dritten Kurs eine gestaffelte Freischaltung der Quizinhalte und das Spielen eines kurzen Live Quiz zu Beginn jeder Vorlesung. Auf diese Weise wurden jede Woche die Inhalte der letzten Vorlesung kurz wiederholt. Diese regelmäßigen Wiederholungen fördern kontinuierliches Lernen (Tabelle 9).

5.2.3.5 Eine Quiz App trägt zum Lernerfolg bei

Um die Eignung der Quiz App als Lernmethode zu prüfen, wurden die Studierenden gefragt, wie sehr ihnen die Quiz App beim Lernen geholfen hat (Abbildung 22, Abbildung 36). Im Zoologie-Kurs zeigt sich, dass die Quiz App 50 % der Studierenden beim Lernen „sehr gut“ geholfen hat, während weitere 40 % sie als Lernhilfe mit „gut“ bewerten. Nur 5 % der Studierenden hat die Quiz App nur mäßig beim Lernen geholfen. Die Bewertungen im Immunologie-Kurs fallen etwas weniger herausragend aus. Während die App 31 % der Studierenden „sehr viel“ und 44 % der Studierenden „viel“ beim Lernen geholfen hat, gibt es mit 21 % auch einen nennenswerten Anteil an Studierenden, denen die App nur durchschnittlich beim Lernen geholfen hat. In den Freitextantworten heben einige Studierende besonders hervor, dass sie das Lernen mit der Quiz App als effizientere Lernmethode gegenüber dem Lernen mit bisherigen Unterlagen (Tabelle 9) sehen. Über die Freitextfelder meldeten viele Studierende zurück, dass sie sich durch die Quiz App sehr gut beim Lernen unterstützt fühlen (Tabelle 8). Neben der Vermittlung konkreter Lerninhalte, sehen viele Studierende in der App eine große Hilfe für die Festlegung ihrer Lernschwerpunkte

(Tabelle 8, Tabelle 9). Die Quiz App gibt den Studierenden bei der Prüfungsvorbereitung Orientierung auf welche Inhalte sie sich fokussieren sollten.

Jederzeit Feedback zu seinem Wissensstand bekommen zu können, ist ein weiterer Vorteil, den die Studierenden mehrfach in den Freitextfeldern nennen (Tabelle 8, Tabelle 9). Auf diese Weise können Wissenslücken frühzeitig identifiziert und gezielt geschlossen werden. Bekommen die Studierenden hingegen ihr erstes Feedback zum Wissensstand erst über die Klausur, erscheint es sehr fragwürdig, ob fehlendes Wissen nach Abschluss der Klausur nachgelernt wird. Wahrscheinlicher erscheint, dass das Wissensdefizit zur Kenntnis genommen wird und das Augenmerk auf die nächste Klausur gelegt wird. Das frühzeitige Feedback kann somit zur sicheren Aneignung wichtiger Kernkompetenzen beitragen. Eine passende Formulierung zum Nutzen des Quiz als Feedback findet sich in einer der Freitextantworten der Evaluation (Tabelle 8):

„Eine praktische und einfache Möglichkeit (jedenfalls für mich als Anwender) schnell und themenübergreifend einen Überblick über meinen eigenen Wissensstand zu erhalten. All die Fragen die mir nicht klar waren konnte ich dann gesondert noch einmal nachlesen und so überhaupt erst merken, dass ich hier und da etwas nicht ganz richtig verstanden hatte. Wirklich eine gute Sache!!!!“

Auch in den Statistiken des Quiz Tools ist ein Lernerfolg der Studierenden im Zuge der Quiz App Verwendung nachweisbar. Während die Gesamtfehlerquote im Zoologie-Kurs (Abbildung 44) zu Beginn der Lernphase 35,8 % betrug, konnte sie bis zur Klausur auf 9,1 % reduziert werden. Ebenso konnte im Berufsrecht-Kurs eine Reduzierung dieses Wertes (Abbildung 49) von anfänglich 25,8 % auf 5 % erreicht werden. Im Immunologie-Kurs erfolgte die Bereitstellung der Quizfragen in Form vieler kleiner Quiz. Aus technischen Gründen war eine anschließende Auswertung der Gesamtfehlerquote für dieses Fach nicht möglich. Bei der gesonderten Betrachtung einzelner Quizfragen über den Lernzeitraum zeigten sich einige besonders positive Entwicklungen der Fehlerquote. So konnte die Fehlerquote einer Quizfrage im Zoologie-Kurs (Abbildung 45) von 64,5 % auf 5 % verringert werden. Auch im Berufsrecht-Kurs gab es eine Frage (Abbildung 50) deren Fehlerquote sich von 83,3 % auf 9,8 % reduzieren ließ.

Eine Erklärung für die hohe Lerneffizienz, die durch die Quiz App ermöglicht wird, bieten die sogenannten wünschenswerten Erschwernisse. Während bei der Gestaltung des Lernangebots entsprechend der Cognitiv Load Theory [53] auf eine Reduzierung der Elemente für eine verbesserte Verarbeitung zu achten ist, gibt es in der kognitiven Psychologie auch sogenannte wünschenswerte Erschwernisse. Diese erschweren den Lernenden den Lernprozess zwar im ersten Moment, gehen jedoch langfristig mit einer besseren Lernleistung einher, indem die spätere Abrufbarkeit erhöht und das Vergessen damit reduziert wird [120]. Besonders interessant sind dabei zwei wünschenswerte Erschwernisse bei der Betrachtung von Quizfragen als Lernangebot. Die erste Erschwernis ist die Verteilung der Wiederholungszeit (distributed practice) anstelle von langen, blockweisen Übungsphasen. Das

Lernen mit Quizfragen zielt durch den mobilen Einsatz der Lernmethode und die potenziell sehr kurzweiligen Lernsitzungen unter anderem auf solch einen Lerneffekt ab. Bei der zweiten wünschenswerten Erschwernis geht es um einen frühen Gedächtnisabruf (retrieval practice) anstelle von rein rezeptierendem Lernen. Dieser Lerneffekt wird ebenfalls durch den Einsatz von Quizfragen sehr gut erreicht. Bei beiden Methoden, dem verteilten Lernen und dem frühen Abrufen des Gelernten, werden durch die vorweggenommene Abrufsituation tiefere Verarbeitungen des Lernmaterials angestoßen [45].

Diese Ergebnisse zeigen, dass eine Quiz App eine sinnvolle Ergänzung zu anderen Lernmethoden darstellt. Diese Feststellung deckt sich auch mit den Ergebnissen von McDaniel [2], dessen Studien ebenfalls eine Eignung als Lernmethode bestätigen.

5.2.3.6. Abbau von Prüfungsangst durch die Quiz App

Eine 2020 an der TiHo Hannover durchgeführte Studie zur Prüfungsvorbereitung von Studierenden der Veterinärmedizin zeigte, dass 30,3 % der teilnehmenden Studierenden unter Prüfungsangst leiden [121]. Die Evaluation zur Verwendung der Quiz App im Rahmen des Immunologie-Kurses zeigte hingegen, dass 46 % der Studierenden angaben, unter Prüfungsangst zu leiden (Abbildung 41). Die Verwendung der Quiz App als Prüfungsvorbereitung konnte jedoch bei 73 % dieser Studierenden die Prüfungsangst „sehr gut“ (19 %) oder „gut“ (54 %) verringern. Dies offenbart einen großen Mehrwert der Quiz App auch außerhalb ihrer Hauptfunktion der Wissensüberprüfung und -vermittlung. Die Beantwortung der Fragen eines Quiz simuliert auch gleichzeitig die später durchzuführende Prüfung. Während eine Prüfung mit Stress für die Studierenden verbunden ist und mit einer Bewertung ihrer Leistungen endet, stellt das Üben mit einer Quiz App eine sichere Umgebung für die unter Prüfungsangst leidenden Studierenden dar. Fehler werden ihnen über die App zwar zurückgemeldet, bleiben jedoch ohne weitere Konsequenz. In der Evaluation zum Immunologie-Kurs in der QuizAcademy App gaben 20 % der Studierenden (Abbildung 40) an, die App zur Reduzierung ihrer Prüfungsangst verwendet zu haben. Insbesondere für eine anstehende Prüfung im vergleichbaren Format (Multiple Choice) wirkt sich das Trainieren der Prüfungssituation positiv auf eine bestehende Prüfungsangst aus.

Eine der vielen Rückmeldungen zur Evaluationsfrage „Gibt es sonst noch etwas was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten“ (Tabelle 8) veranschaulicht diese Feststellung sehr passend:

Mir hat die App sehr geholfen meine Prüfungsangst abzulegen, vor Allem weil es sich um das gleiche Format mit gleich gestellten Fragen handelte. Ich habe starke Prüfungsangst und als ich in der Prüfung sah, dass ich wirklich gut vorbereitet war und die Gegebenheiten wie bei der „Generalprobe“ in der Quizacademy App waren war ich total produktiv in der Prüfung und hatte keinerlei Blackout, wie es sonst der Fall ist in Prüfungssituationen. Ich hätte gerne in jedem Fach solche

Vorbereitungsmöglichkeiten. Alle Fragen, die nicht in der App vorkamen konnte man sich gut mit dem VHS Kurs beantworten, wenn man diesen gemacht hat. Sie haben natürlich die Nervosität etwas gesteigert, kamen jedoch nicht in einem so großen Umfang vor, dass man in Panik verfällt. Vielen Dank für diese Möglichkeit! Mir persönlich hat das total die Angst vor der Prüfung genommen, da ich mich so zielgerichtet und strukturiert vorbereiten konnte wie noch auf keine Prüfung.

Anmerkung: Der Berufsrecht-Kurs wird über die VHB (Virtuelle Hochschule Bayern) und nicht die VHS (Volkhochschule) angeboten.

Dieser positive Effekt auf bestehende Prüfungsangst, deckt sich mit den Ergebnissen einer Studie zum Quiz Tool Kahoot! bei der die Verwendung des Quiz Tools ebenfalls eine Verringerung der Prüfungsangst durch die Verwendung des Quiz Tools nachgewiesen werden konnte [3].

5.3 Ausblick

5.3.1 Entwicklung des Quiz Tool Angebots

Bei der großen Anzahl an Anbietern und der damit einhergehenden Konkurrenz kann davon ausgegangen werden, dass sich in diesem Bereich in nächster Zeit noch viel ändern wird. Allein in den vergangenen Monaten wurden einige der hier untersuchten Quiz Tools umfangreich erweitert, andere werden dem Konkurrenzdruck nicht standhalten und vom Markt verschwinden. Insbesondere die oftmals fehlende App und die begrenzte Teilnehmerzahl sind Bereiche, in denen bei einigen Quiz Tool Anbietern noch Entwicklungspotenzial besteht. Eine App ist wichtig, um einen unkomplizierten, niedrighschwelligen Zugriff auf das Quiz Tool zu ermöglichen. Eine mögliche Teilnehmerzahl von mehr als 300 Nutzern, ist aufgrund der oftmals großen Semesterjahrgänge unabdingbar für eine Verwendung in der Hochschullehre. Auch steht bei vielen Quiz Tools bisher nur eine überschaubare Anzahl an Fragetypen zur Auswahl. Kurzantworten sind oftmals nicht als Fragetyp auswählbar. Eine weitere Steigerung der Lerneffizienz wäre voraussichtlich durch die Verwendung von Kurzantworten, neben den bisher überwiegend verwendeten Multiple-Choice-Antworten, möglich. Diese als Wiederaufnahmetests bekannte Lernform erfordert und fördert eine höhere Gedächtnisleistung als die Wiedererkennungstests, die unter anderem als Multiple-Choice-Frage in Quiz eingesetzt werden [2]. Ebenso könnte durch den Einsatz zusätzlicher Gamification-Elemente voraussichtlich eine weitere Effizienzsteigerung erreicht werden. Viele Studien konnten den positiven Effekt von Gamification Elementen in der Lehre bereits nachweisen [41, 61, 105, 106]. Dieser Aspekt konnte in dieser Arbeit mangels passender Quiz Tool Angebote nicht untersucht werden, stellt aber sicher eine interessante Fragestellung weiterer Forschungsarbeiten dar. Wünschenswert wäre es ebenfalls, wenn dem Datenschutz oder der Werbefreiheit in den verfügbaren Quiz Tools zukünftig mehr Bedeutung beigemessen werden würde. Vor allem bei kostenlosen, aufwendig programmierten Quiz

Tools mit ansprechendem Design, lohnt sich immer ein Blick in die Datenschutzerklärungen. Der Anbieter eines Quiz Tools wird immer wirtschaftlich handeln und bei einem Verzicht auf Lizenzgebühren die Einnahmen mit hoher Wahrscheinlichkeit an anderer Stelle generieren. Es lassen sich bereits erste positive Entwicklungen feststellen. So erfüllt Kahoot! inzwischen die Anforderungen der DSGVO, bei der es vor einem Jahr im Vergleich noch sehr schlecht abgeschnitten hat. Diese Fortschritte geben Hoffnung und zeigen zugleich, dass eine weitere Beobachtung des Quiz Tool Marktes interessant bleibt. Trotz der vielen zu erwartenden Änderungen, können die Ergebnisse dieser Arbeit auch langfristig einen Leitfaden für die Auswahl eines geeigneten Quiz Tools für die Hochschullehre bieten.

5.3.2 Weiterentwicklung QuizAcademy

Auch die LE Commsulting GmbH, als Produzent der QuizAcademy App, ist an einer steten Weiterentwicklung seines Produktes sehr interessiert. Aus diesem Grund wurden einige Rückmeldungen der Studierenden der LE Commsulting GmbH mitgeteilt, so dass diese entsprechende Anpassungen abwägen konnte. Die Evaluationsfrage „Gibt es noch etwas was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?“ lieferte dabei interessante Ergebnisse. Mit 21 Einträgen, machten Verbesserungsvorschläge fast die Hälfte der sehr breit gefächerten Rückmeldungen im Kurs Berufsrecht aus. Dies deutet im ersten Moment auf einen qualitativen Mangel hin. Vor dem Hintergrund der ansonsten durchgehend sehr positiven Bewertungen, lassen sich aber auch andere Schlüsse ziehen. Die Art der Formulierung sowie die ausführliche Beschreibung der Verbesserungsvorschläge lassen eher darauf schließen, dass sich die Studierenden Gedanken gemacht haben, wie man die App weiter optimieren könnte. Das ist ein freiwilliges Investment in die Weiterentwicklung und zeigt zugleich, dass sie an die Zukunft der App glauben. Einige dieser Verbesserungsvorschläge aus den Evaluationen wurden bereits von der LE Commsulting GmbH aufgegriffen und umgesetzt, um den Studierenden ein optimiertes Nutzererlebnis zu ermöglichen. So wird die Reihenfolge der Antworten bei den Quizfragen inzwischen randomisiert angezeigt. Dies war ein besonders häufig genannter Verbesserungsvorschlag der Studierenden. Ebenso gibt es eine Verbesserung des Anleitungprozesses für neue Benutzer der Quiz App. Diese Änderung wurde vorgenommen, da einige relevante Funktionen, trotz Bereitstellung diverser Anleitungen, von den Studierenden nicht gefunden wurden. Der Lern-Plan, der die Studierenden bei evidenzbasiertem Lernen unterstützen soll, bedarf ebenfalls einer weiteren Attraktivitätssteigerung, um von den Studierenden akzeptiert zu werden. Ebenso wie viele andere Quiz Tool Anbieter, umfasst auch QuizAcademy zum jetzigen Zeitpunkt bereits ein wesentlich umfangreicheres Funktionsspektrum als noch zu Beginn dieser Arbeit im Februar 2021. Entsprechend der bisherigen Erfahrung kann davon ausgegangen werden, dass QuizAcademy auch zukünftig weiterentwickelt und weiter an die Bedürfnisse der Lehrenden und Lernenden angepasst wird.

5.3.3 Es gibt viele Argumente für einen weiteren Einsatz an der Tierärztlichen Fakultät

Die Ergebnisse dieser Arbeit führen viele Vorteile der Quiz App als ergänzendes E-Learning-Angebot auf. Dabei zeigt sich, dass die Quiz App von den Studierenden durchweg als Bereicherung angesehen wird. Alle Teilnehmer der Befragungen wünschen sich auch eine Ausweitung des Angebots auf weitere Kurse. Als besondere Vorteile sehen die Studierenden dabei den praktischen Zugang und die Möglichkeit, jederzeit Feedback zu ihrem Wissensstand zu bekommen. So können sie Unklarheiten identifizieren und gezielt bis zur Prüfung beseitigen. Lernalgorithmen der QuizAcademy App unterstützten diesen Prozess durch gezielte Bereitstellung nicht richtig beantworteter Fragen. Ebenso geben die Inhalte der Quiz App vielen Studierenden wertvolle Orientierung, wo sie ihre Schwerpunkte beim Lernen setzen sollten. Dies beruhigt die Studierenden und verhindert die Situation, erst bei der Klausur zu merken „das Falsche“ gelernt zu haben. Die moderne, ansprechende Lernmethode macht den Studierenden viel Spaß und motiviert sie zum Lernen. Der Lernerfolg kann durch eine signifikante Reduzierung der Fehlerquote erfolgreich nachgewiesen werden und Studierende, die unter Prüfungsangst leiden, berichteten über erhebliche Verbesserungen dieser Angst durch die Verwendung der Quiz App. Die im späteren Verlauf eingesetzten Karteikarten sparen den Studierenden die Zeit für die eigenen Erstellung und garantierten gleichzeitig die Korrektheit der Inhalte. Zweifellos wird die Quiz App nie einen vollständigen Kurs abbilden können. Vielmehr ist sie prädestiniert, als ergänzendes E-Learning-Angebot, beim Faktenlernen zu unterstützen. Auch erfordert sie von allen Studierenden Selbstdisziplin. Diese erscheint in einem anspruchsvollen Studienfach wie der Tiermedizin aber gegeben. Der unkomplizierte, niedrighschwellige Einstieg reduziert zudem die Hürde eine Lerneinheit zu beginnen. Eine größere Herausforderung hingegen stellt die potenzielle Ablenkung auf dem Mobiltelefon dar. Während beim konzentrierten Lernen mit Büchern oder Vorlesungsunterlagen die Möglichkeit besteht, das Mobiltelefon lautlos zu stellen oder wegzulegen, sind die Studierenden beim Lernen mit dem Mobiltelefon durch eingehende Anrufe oder Benachrichtigungen einer potenziellen Ablenkung ausgesetzt. Vor Beginn einer Lerneinheit sollten derartige Mitteilungen daher dringend deaktiviert werden. Aktuelle Mobiltelefone bieten inzwischen entsprechende Möglichkeiten.

Auch aus der Perspektive Dozierender ergeben sich zahlreiche Argumente für eine zukünftige Verwendung der Quiz App. So können die Inhalte der Quizfragen und Karteikarten die Lernziele eines Kurses hervorheben und zentrale Inhalte vermitteln. Diese bereits nachgewiesenen Lernerfolge könnten durch die Erweiterung der Quiz App um Kurztextantworten oder weitere Gamification-Elemente eine mögliche Steigerung erfahren. Eine Bearbeitung dieser Fragestellung bietet ebenso einen zukünftigen Forschungsansatz wie eine weiterführende Untersuchung, in welchem Kurskontext die Quiz App am sinnvollsten eingesetzt werden kann. Die Bereitstellung von Karteikarten wird von den Studierenden ebenfalls sehr gerne angenommen. Sie nimmt ihnen die Arbeit des selbständigen Anfertigns ab und stellt gleichzeitig eine Qualitätssicherung der Inhalte sicher. Darüber hinaus ist jedoch auch ein Aspekt zu betrachten, der einen Nachteil gegenüber den papierbasierten

Karteikarten darstellt. So entfällt durch die Bereitstellung der Karteikarten der Lerneffekt, der sich durch die eigenständige Erstellung ergibt. Dabei ist nicht nur das Konzipieren zu bedenken, sondern auch der Schreibvorgang selbst. Enthaltene Lernalgorithmen und der niedrigschwellige Zugriff auf die Quiz App fördern überdies evidenzbasierte Lernmethoden. Zusätzlich ermöglicht ein Live Quiz zu Beginn jeder Vorlesung die Wiederholung bisheriger Vorlesungsinhalte und bindet die Studierenden aktiv in die Vorlesung ein. Dies wurde mehrfach positiv von den Studierenden zurückgemeldet. Eine tiefergehende Analyse des Live Quiz stand nicht im Fokus dieser Arbeit und wurde auch bereits in vielen Studien untersucht. Die Betrachtung des kombinierten Einsatzes von Quiz, Karteikarten und Live Quiz bietet hingegen einen interessanten weiteren Forschungsansatz für zukünftige Studien.

Das größte Hindernis bei der Bereitstellung einer Quiz App mag die zeitaufwendige initiale Erstellung der Quizfragen und Karteikarten sein. Sind sie jedoch einmal angelegt können sie vielfältig weiterverwendet werden. Im Fall der QuizAcademy App ist der Prozess der Erstellung weitestgehend selbsterklärend und bedarf keiner gesonderten Einarbeitung. Bei der Erstellung der Quizfragen und Karteikarten gibt es noch einen weiteren wichtigen Punkt zu berücksichtigen. Die QuizAcademy-Statistiken zeigen bezüglich der Fehlerquote eine große Divergenz zwischen den einzelnen Quizfragen. Während einige Fragen zu einfach gestellt schienen, lag die Fehlerquote bei anderen auch am Ende der Lernphase auf einem hohen Niveau. Zu schwierige Fragen könnten dazu führen, dass das Feedback durch die Quiz App von den Studierenden als negativ empfunden wird. Ein wichtiger Aspekt, der bei der Einführung eines Quiz Tools ebenfalls berücksichtigt werden sollte, ist die Nachhaltigkeit des eingeführten E-Learning-Angebots. Dazu ist die Einigung auf einen einzigen Quiz App Anbieter innerhalb der Fakultät dringend zu empfehlen. Verschiedene Quiz Apps installieren und nutzen zu sollen, könnte viele der beschriebenen Vorteile aufheben und aller Voraussicht nach die Akzeptanz bei den Studierenden mindern. Auch in der fakultätsinternen Studie zum Thema E-Learning ist fehlende Nachhaltigkeit ein Kritikpunkt an der E-Learning-Situation im Jahr 2021 aus Sicht der Studierenden [1]. Positiv ist in jedem Fall, dass Quiz Tools eine vergleichsweise günstige Möglichkeit bieten, etablierte Lehrmethoden aufzulockern und so eine Motivationssteigerung bei den Studierenden zu erwirken. Abgesehen von kleineren Hürden spricht somit vieles für einen Ausbau des Einsatzes der Quiz App an der Tiermedizinischen Fakultät.

6 Zusammenfassung

In der tiermedizinischen Lehre stellt die Vermittlung von Fachbegriffen und Faktenwissen einen wesentlichen Schwerpunkt dar. Nachdem es bereits eine Vielzahl an E-Learning-Angeboten an der Tiermedizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München gibt, soll durch die Bereitstellung einer Quiz App ein Ausbau der mobil einsetzbaren Lernangebote erfolgen.

Im ersten Teil der Arbeit sollte die Auswahl eines passenden Quiz Tools erfolgen, während im zweiten Teil eine Erprobung dieser Lernmöglichkeit stattfand. Die Auswahl des am besten geeigneten Quiz Tools erfolgte über die Erstellung und Anwendung eines Kriterienkatalogs. Zu Beginn wurden 37 Quiz Tools anhand von Hauptkriterien bewertet. Keines der Tools konnte dabei alle Kriterien erfüllen. Zwei weitestgehend geeignete Quiz Tools wurden im Anschluss getestet und anhand von Nebenkriterien beurteilt. Im zweiten Teil der Arbeit erfolgte die Erprobung und Analyse des Quiz Tools. Den Studierenden der Kurse Zoologie, Berufsrecht und Immunologie wurden dafür Quiz mit einem Umfang von 40 bis 101 Quizfragen zur Verfügung gestellt. Im Kurs Immunologie erfolgte zusätzlich die Bereitstellung von Karteikarten und die Durchführung eines Live Quiz. Evaluationen der Quiz App, bildeten zusammen mit den Statistiken des Quiz Tools, die Grundlage für die Beurteilung der Quiz App als Lernangebot.

Bei der Analyse der Quiz Tools zeigt sich, dass keines der vielen Angebote alle Anforderungen des Kriterienkatalogs erfüllt. Insbesondere der Funktionsumfang der Quiz Tools entsprach nur in vier Fällen den Erwartungen. Dennoch konnte eine Quizlösung gefunden werden, die sich gut für den Einsatz an der Tiermedizinischen Fakultät eignete. Im Anschluss an die drei Kurse, in denen die Quiz App eingesetzt wurde, erfolgten Evaluationen, an denen in Summe 377 Studierende teilnahmen. Die Gesamtbewertung der App durch die Studierenden zeigt, dass 94-98 % die QuizAcademy App positiv bewerten. Sie wurde in vergleichbarem Maß sowohl zur Kursbegleitung als auch zur Vorbereitung auf die Klausur eingesetzt. Die Rückmeldungen der Studierenden machen deutlich, dass ein Quiz ungefähr 100 Fragen enthalten sollte, während bei den Karteikarten 30 Stück als passend empfunden werden. Die Evaluationsergebnisse zeigen außerdem, dass das mobile Lernangebot von 90 % der Studierenden zuhause verwendet wird, während es von 42 % in der Universität und von 35 % unterwegs genutzt wird. Der niedrighschwellige Zugang ermöglicht eine hohe Lerneffizienz durch verteilte Lerneinheiten. Lernalgorithmen der QuizAcademy App unterstützen ebenfalls evidenzbasiertes Lernen. Die Quiz App gibt den Studierenden zudem Orientierung für das Setzen ihrer Lernschwerpunkte und Feedback zu ihrem Wissensstand. Identifizierte Wissenslücken können auf diese Weise bis zur Klausur gezielt geschlossen werden. Für die Zukunft wünschen sich 52 % der Studierenden die Quiz App für Fächer, die im Multiple Choice Format geprüft werden, während 36 % der Studierenden sie gern für alle Fächer hätten. Von den Studierenden, die bereits Karteikarten zum Lernen verwenden, würde die Hälfte gerne auf die qualifizierten Karteikarten der Quiz App umsteigen. Die Ergebnisse können darüber hinaus belegen, dass 73 % der betroffenen Studierenden durch die Verwendung der Quiz App

ihre Prüfungsangst mindern konnten. Die Statistiken des Quiz Tools zeigen neben einer deutlichen Reduzierung des Fehlerquotienten, wann und wie häufig auf die Quiz App zugegriffen wurde. Erwartungsgemäß nahm der Zugriff kurz vor der Klausur bedeutend zu. Dieses, eher unvorteilhafte Lernverhalten, konnte durch die verteilte Bereitstellung der Quizfragen und Karteikarten etwas verbessert werden.

Die sehr hohe Akzeptanz seitens der Studierenden und der hohe Lerneffekt insbesondere bei Faktenwissen, sprechen klar für einen weiteren Einsatz in der Tiermedizinischen Lehre. Der initiale Aufwand für die Erstellung der Quizfragen und Karteikarten stellt zwar eine gewisse Hürde dar, durch die Wiederverwendbarkeit der Kursinhalte kann dieser Aufwand jedoch deutlich reduziert werden. Die Integration von Kurzantworten und weiteren Gamification-Elementen könnte den Lerneffekt zudem weiter erhöhen. Insbesondere die Kombination aus Quizfragen und Karteikarten stellt somit eine wertvolle ergänzende Lernmöglichkeit dar, die begleitend zu etablierten Lehrmethoden, vor allem für das Faktenlernen erfolgreich eingesetzt werden kann.

7 Summary

In veterinary teaching, the teaching of technical terms and factual knowledge represents an essential focus. Since there are already a large number of e-learning offers at the Veterinary Faculty of the Ludwig-Maximilians-University in Munich, the provision of a quiz app is intended to expand the mobile learning offers.

In the first part of the work, a suitable quiz tool should be selected, while in the second part, a testing of this learning opportunity took place. The selection of the most suitable quiz tool was done by creating and applying a criteria catalog. At the beginning, 37 quiz tools were evaluated based on main criteria. None of the tools was able to meet all the criteria. Two largely suitable quiz tools were then tested and assessed using secondary criteria. In the second part of the work, the testing and analysis of the quiz tool took place. The students of the zoology, professional law and immunology courses were provided with quizzes ranging from 40 to 101 questions. In the Immunology course, additional flashcards were provided and a live quiz was conducted. Evaluations of the quiz app, together with the statistics of the quiz tool, formed the basis for the assessment of the quiz app as a learning offer.

The analysis of the quiz tools shows that none of the many offers fulfills all the requirements of the criteria catalog. In particular, the functional scope of the quiz tools only met expectations in four cases. Nevertheless, a quiz solution was found that was well suited for use at the Faculty of Veterinary Medicine. Following the three courses in which the quiz app was used, evaluations were conducted in which a total of 377 students participated. The overall rating of the app by the students shows that 94-98% rate the QuizAcademy app positively. It was used to a comparable extent both to accompany the course and to prepare for the exam. Student feedback makes it clear that a quiz should contain approximately 100 questions, while 30 is felt to be appropriate for flashcards. The evaluation results also show that the mobile learning offer is used by 90% of the students at home, while it is used by 42% at the university and by 35% on the go. The low-threshold access enables high learning efficiency through distributed learning units. Learning algorithms in the QuizAcademy app also support evidence-based learning. The quiz app also provides students with guidance for setting their learning focus and feedback on their knowledge level. In this way, identified gaps in knowledge can be closed in a targeted manner before the exam. For the future, 52% of students would like the quiz app for courses that are examined in multiple choice format, while 36% of students would like it for all courses. Of the students who already use flashcards to study, half would like to switch to the qualified flashcards in the quiz app. The results also show that 73% of the affected students were able to reduce their exam anxiety by using the quiz app. In addition to a significant reduction in the error quotient, the statistics of the quiz tool show when and how often the quiz app was accessed. As expected, access increased significantly shortly before the exam. This, rather unfavorable learning behavior, could be somewhat improved by the distributed provision of the quiz questions and flash cards.

The very high acceptance on the part of the students and the high learning effect, especially with factual knowledge, speak clearly for a further use in the veterinary medicine teachings. The initial effort for the creation of the quiz questions and flash cards represents a certain hurdle, but through the reusability of the course content, this effort can be significantly reduced. The integration of short answers and gamification elements could also further increase the learning effect. In particular, the combination of quizzes and flashcards represents a valuable supplementary learning opportunity that can be successfully used in conjunction with established teaching methods, especially for factual learning.

Literaturverzeichnis

- [1] S. T. F. d. LMU, "Zwei Semester digitale Lehre - Meinungen, Wünsche und Kritik der Studierenden," 2021.
- [2] M. A. McDaniel, J. L. Anderson, M. H. Derbish, and N. Morrisette, "Testing the testing effect in the classroom," *European journal of cognitive psychology*, vol. 19, no. 4-5, pp. 494-513, 2007.
- [3] D. H. Iwamoto, J. Hargis, E. J. Taitano, and K. Vuong, "Analyzing the efficacy of the testing effect using Kahoot™ on student performance," *Turkish Online Journal of Distance Education*, vol. 18, no. 2, pp. 80-93, 2017.
- [4] A. J. Triana, C. G. White-Dzuro, J. Siktberg, B. D. Fowler, and B. Miller, "Quiz-Based Microlearning at Scale: a Rapid Educational Response to COVID-19," *Medical Science Educator*, vol. 31, no. 6, pp. 1731-1733, Dec 2021, doi: 10.1007/s40670-021-01406-8.
- [5] J. Dunlosky, K. A. Rawson, E. J. Marsh, M. J. Nathan, and D. T. Willingham, "Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology," *Psychological Science in the Public Interest*, vol. 14, no. 1, pp. 4-58, 2013, doi: 10.1177/1529100612453266.
- [6] D. Tolks, "eLearning in der medizinischen Aus-, Weiter- und Fortbildung," in *eHealth in Deutschland: Anforderungen und Potenziale innovativer Versorgungsstrukturen*, F. Fischer and A. Krämer Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2016, pp. 223-239.
- [7] M. R. Fischer, "Digital teaching after the pandemic - enriching diversity of teaching methods and freedom for inclination-oriented learning?," (in eng), *GMS J Med Educ*, vol. 38, no. 6, p. Doc111, 2021, doi: 10.3205/zma001507.
- [8] J. Strobl, "Lernen Online—Infrastruktur und Interaktion," *GW-Unterricht*, vol. 158, no. 2/2020, pp. 45-50, 2020.
- [9] D. A. Cook, "The failure of e-learning research to inform educational practice, and what we can do about it," (in eng), *Med Teach*, vol. 31, no. 2, pp. 158-62, Feb 2009, doi: 10.1080/01421590802691393.
- [10] R. C. Clark and R. E. Mayer, *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & Sons, 2016.
- [11] R. E. Clark, *Learning from media: Arguments, analysis, and evidence*. IAP, 2001.
- [12] J. Sandars, R. S. Patel, P. S. Goh, P. K. Kokatailo, and N. Lafferty, "The importance of educational theories for facilitating learning when using technology in medical education," (in eng), *Med Teach*, vol. 37, no. 11, pp. 1039-42, 2015, doi: 10.3109/0142159x.2015.1019438.
- [13] A. M. Al-Rahmi, W. M. Al-Rahmi, U. Alturki, A. Aldraiweesh, S. Almutairy, and A. S. Al-Adwan, "Acceptance of mobile technologies and M-learning by university students: An empirical investigation in higher education," *Education and Information Technologies*, pp. 1-22, 2022.
- [14] H. Gilch, A. S. Beise, R. Krempkow, M. Müller, F. Stratmann, and K. Wannemacher, "Digitalisierung der Hochschulen: Ergebnisse einer Schwerpunktstudie für die Expertenkommission Forschung und Innovation," *Studien zum deutschen Innovationssystem*, 2019.
- [15] E. Bosse, M. Lübcke, A. Book, and G. Würmseer, "Corona@ Hochschule," *Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Hochschulleitungen*. HIS-Institut für

- Hochschulentwicklung. Online unter <https://his-he.de/publikationen/detail/coronahochschule> [Abruf am 08.01. 2022], 2020.
- [16] J.-D. Friedrich. "Digitalisierung an deutschen Hochschulen im Sommersemester 2020." CHE gemeinnütziges Centrum für Hochschulentwicklung. <https://www.che.de/download/digitalisierung-hochschulen-2020/> (accessed 09.06.2022).
- [17] F. Schumacher, T. Ademmer, S. Bülter, and A. Kneiphoff, "Hochschulen im Lockdown– Lehren aus dem Sommersemester 2020," 2021.
- [18] "Virtual Frog Dissection Educational App." mLab. <https://www.frogvirtualdissection.com/> (accessed 26.06.2021).
- [19] S. Hunck, K. Engelhard, P. Mildenerger, and S. Kurz, "[Chances and challenges of increasing digitalization of teaching in the discipline anesthesiology from the perspective of students]," (in ger), *Anaesthetist*, pp. 1-8, Mar 3 2022, doi: 10.1007/s00101-022-01102-1. Chancen und Herausforderungen der zunehmenden Digitalisierung der Lehre im Fach Anästhesiologie aus Sicht der Studierenden.
- [20] S. Buckingham Shum and T. McKay, "Architecting for learning analytics: Innovating for sustainable impact," *Educause Review*, vol. 53, no. 2, pp. 25-37, 2018.
- [21] D. Ifenthaler and C. Schumacher, "Learning analytics im hochschulkontext," *WiSt– Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, vol. 45, no. 4, pp. 176-181, 2016.
- [22] N. Sclater, A. Peasgood, and J. Mullan, "Learning analytics in higher education," *London: Jisc. Accessed February*, vol. 8, no. 2017, p. 176, 2016.
- [23] F. Scheidig and M. Holmeier, "Learning Analytics aus institutioneller Perspektive: Ein Orientierungsrahmen für die hochschulische Datennutzung," in *Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten*: Springer VS, Wiesbaden, 2021, pp. 215-231.
- [24] D. Ifenthaler, "Are Higher Education Institutions Prepared for Learning Analytics?," *TechTrends*, vol. 61, no. 4, pp. 366-371, 2017/07/01 2017, doi: 10.1007/s11528-016-0154-0.
- [25] C. Schumacher and D. Ifenthaler, "Features students really expect from learning analytics," *Computers in Human Behavior*, vol. 78, pp. 397-407, 2018/01/01/ 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.06.030>.
- [26] "E-Learning@VET." Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München. <https://moodle.lmu.de/course/view.php?id=5120> (accessed 05.07.2022).
- [27] "Moodle Lernplattform." <https://moodle.lmu.de/> (accessed 07.06.2022).
- [28] V. H. Bayern. "Virtuelle Hochschule Bayern." Virtuelle Hochschule Bayern, Luitpoldstr. 5, 96052 Bamberg. <https://www.vhb.org/> (accessed 09.06.2022).
- [29] S. Kumar Basak, M. Wotto, and P. Belanger, "E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis," *E-learning and Digital Media*, vol. 15, no. 4, pp. 191-216, 2018.
- [30] K. Melhuish and G. Falloon, "Looking to the future: M-learning with the iPad," 2010.
- [31] K. Galley, F. Adler, and K. Mayrberger, Eds. *Der längerfristige Einfluss von Tablets auf das Studium und die persönliche Lernumgebung Studierender* (Lernräume gestalten - Bildungskontexte vielfältig denken. Münster: Waxmann, 2014, pp. 114-124.
- [32] K. Wannemacher, "Mobiles Lernen an Hochschulen," in *Handbuch Mobile Learning*, C. de Witt and C. Gloerfeld Eds. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018, pp. 745-775.
- [33] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: defining" gamification", in *Proceedings of the 15th international*

- academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, 2011, pp. 9-15.
- [34] R. M. Ryan and E. L. Deci, "Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions," *Contemporary educational psychology*, vol. 25, no. 1, pp. 54-67, 2000.
- [35] Z. Zainuddin, S. K. W. Chu, M. Shujahat, and C. J. Perera, "The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence," *Educational Research Review*, vol. 30, p. 100326, 2020.
- [36] J. P. Costa, R. R. Wehbe, J. Robb, and L. E. Nacke, "Time's up: studying leaderboards for engaging punctual behaviour," in *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*, 2013, pp. 26-33.
- [37] M. Sailer, J. Hense, J. Mandl, and M. Klevers, "Psychological perspectives on motivation through gamification," *Interaction Design and Architecture Journal*, no. 19, pp. 28-37, 2014.
- [38] H. Wang and C.-T. Sun, "Game reward systems: Gaming experiences and social meanings," in *DiGRA conference*, 2011, vol. 114.
- [39] R. N. Landers, E. M. Auer, A. B. Collmus, and M. B. Armstrong, "Gamification science, its history and future: Definitions and a research agenda," *Simulation & Gaming*, vol. 49, no. 3, pp. 315-337, 2018.
- [40] A. Marczewski. "Defining gamification - what do people really think?" <https://www.gamified.uk/2014/04/16/defining-gamification-people-really-think/> (accessed 25.07.2022).
- [41] S. Bai, K. F. Hew, and B. Huang, "Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts," *Educational Research Review*, vol. 30, p. 100322, 2020.
- [42] H. L. Roediger III and J. D. Karpicke, "Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention," *Psychological science*, vol. 17, no. 3, pp. 249-255, 2006.
- [43] J. D. Karpicke and H. L. Roediger III, "The critical importance of retrieval for learning," *science*, vol. 319, no. 5865, pp. 966-968, 2008.
- [44] S. H. Kang, K. B. McDermott, and H. L. Roediger III, "Test format and corrective feedback modify the effect of testing on long-term retention," *European journal of cognitive psychology*, vol. 19, no. 4-5, pp. 528-558, 2007.
- [45] H. L. Roediger and J. D. Karpicke, "The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice," *Perspectives on Psychological Science*, vol. 1, no. 3, pp. 181-210, 2006, doi: 10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x.
- [46] C. A. Rowland, "The effect of testing versus restudy on retention: a meta-analytic review of the testing effect," *Psychological bulletin*, vol. 140, no. 6, p. 1432, 2014.
- [47] S. K. Carpenter, "Cue strength as a moderator of the testing effect: the benefits of elaborative retrieval," *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, vol. 35, no. 6, p. 1563, 2009.
- [48] H. L. Roediger III and A. C. Butler, "The critical role of retrieval practice in long-term retention," *Trends in cognitive sciences*, vol. 15, no. 1, pp. 20-27, 2011.
- [49] A. C. Pereira, M. A. D. da Silva, U. S. Patel, A. Tanday, K. B. Hill, and A. D. Walmsley, "Using quizzes to provide an effective and more enjoyable dental education: A pilot study," *Eur. J. Dent. Educ.*, Article vol. 26, no. 2, pp. 404-408, May 2022, doi: 10.1111/eje.12716.
- [50] E. E. Abbott, "ON THE ANALYSIS OF THE FACTOR OF RECALL IN THE LEARNING PROCESS," *Psychological Monographs*, vol. 11, no. 1, pp. 159-177, Nov 1909. [Online]. Available: <Go to ISI>://WOS:000206450900005.

- [51] W. Stotz and A. Wedel-Klein, *Employer branding: mit Strategie zum bevorzugten Arbeitgeber*. Walter de Gruyter, 2014.
- [52] R. E. Mayer, "Cognitive theory of multimedia learning," *The Cambridge handbook of multimedia learning*, vol. 41, pp. 31-48, 2005.
- [53] J. Sweller, "Implications of cognitive load theory for multimedia learning," *The Cambridge handbook of multimedia learning*, vol. 3, no. 2, pp. 19-30, 2005.
- [54] Google. "Google Suche." Google Ireland Limited. <https://www.google.com/> (accessed 26.05.2021).
- [55] "Microsoft Bing." Microsoft Corporation. <https://www.bing.com/> (accessed 24.07.2021).
- [56] "DuckDuckGo." Duck Duck Go Inc. . <https://duckduckgo.com/> (accessed 30.08.2021).
- [57] G. D. GmbH. "Gartner Magic Quadrant." <https://www.gartner.de/de/methoden/magic-quadrants> (accessed 26.02.2021).
- [58] "Anteil der Smartphone-Nutzer in Deutschland nach Altersgruppe 2021." Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459963/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland-nach-altersgruppe/> (accessed 16.08.2021).
- [59] "Allgemeine Datenschutzerklärung für die Internetseiten der Ludwig-Maximilians-Universität München." Behördlicher Datenschutzbeauftragter. <https://www.lmu.de/de/footer/datenschutz/> (accessed 03.05.2021).
- [60] *Verordnung (EU) 2016/679 des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutzgrundverordnung)*, 2016/679, 2016.
- [61] F. Pawelka, T. Wollmann, J. Stöber, and T. V. Lam, "Erfolgreiches Lernen durch gamifiziertes E-Learning," *Informatik 2014*, 2014.
- [62] *Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten (TAppV)*, 27.07.2006.
- [63] S. Leitner, *So lernt man lernen: Angewandte Lernpsychologie, ein Weg zum Erfolg* (no. 24.04.2021). Freiburg: Herder, 1988, p. 317.
- [64] A. Theobald, "Aufbau einer Online-Befragung," in *Praxis Online-Marktforschung: Grundlagen – Anwendungsbereiche – Durchführung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017, pp. 37-112.
- [65] "Der Fragebogen-Guide: So entwickeln Sie gute Fragebögen." <https://www.appinio.com/de/fragebogen-guide> (accessed 12.05.2021).
- [66] K. W. Kallus, *Erstellung von Fragebogen*. UTB, 2016.
- [67] R. Porst, "Question Wording – Zur Formulierung von Fragebogen-Fragen," in *Fragebogen: Ein Arbeitsbuch*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014, pp. 99-118.
- [68] P. Mayring and T. Fenzl, "Qualitative Inhaltsanalyse," in *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*, N. Baur and J. Blasius Eds. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019, pp. 633-648.
- [69] "Brandquiz by involve.me." www.brandquiz.io (accessed 17.02.2021).
- [70] "ClassMarker." <https://www.classmarker.com/> (accessed 03.03.2021).
- [71] "Easy LMS B.V." www.easy-lms.com (accessed 19.02.2021).
- [72] "Edugames." <https://www.edugames.ch/> (accessed 03.07.2021).
- [73] "Gimkit." <https://www.gimkit.com/> (accessed 22.02.2021).
- [74] "GoCongr." www.gocongr.com (accessed 19.02.2021).
- [75] "Google Forms " <https://www.google.de/intl/de/forms/about/> (accessed 17.02.2021).
- [76] "H5P." <https://h5p.org/> (accessed 01.03.2021).

- [77] "Hot Potatoes." <https://www.hotpotatoes.de/> (accessed 15.02.2021).
- [78] "HubSpot, Inc." www.hubspot.com (accessed 20.02.2021).
- [79] "Kahoot!" www.kahoot.com (accessed 25.02.2021).
- [80] "LeadQuizzes." <https://www.leadquizzes.com/> (accessed 21.02.2021).
- [81] "OnlineTED." <https://onlineted.de/de> (accessed 18.02.2021).
- [82] "ovosplay." <https://ovosplay.com/> (accessed 25.09.2021).
- [83] "plickers." <https://get.plickers.com/> (accessed 23.02.2021).
- [84] "ProProfs Quiz Maker." <https://www.proprofs.com/quiz-school/> (accessed 27.02.2021).
- [85] "Questionwriter." <https://www.questionwriter.com/> (accessed 25.02.2021).
- [86] "QuizAcademy." <https://quizacademy.de/> (accessed 07.06.2022).
- [87] "Quizalize." <https://www.quizalize.com/> (accessed 17.02.2021).
- [88] "QuizXpress." <https://www.quizxpress.com/de/> (accessed 25.02.2021).
- [89] "Quizizz." <https://quizizz.com/?fromBrowserLoad=true> (accessed 23.03.2021).
- [90] "Quizlet." <https://quizlet.com/de> (accessed 17.02.2021).
- [91] "Quizmaker." <https://quiz-maker.de/> (accessed 27.02.2021).
- [92] "Quizshow." <https://www.quizshow.io/> (accessed 19.02.2021).
- [93] "QuizStar." <http://quizstar.4teachers.org/> (accessed 18.02.2021).
- [94] "QuizWhizzer." <https://quizwhizzer.com/> (accessed 19.02.2021).
- [95] "Respondus." <https://web.respondus.com/> (accessed 01.03.2021).
- [96] "Riddle." <https://www.riddle.com/> (accessed 21.02.2021).
- [97] "seppo." <https://seppo.io/> (accessed 23.02.2021).
- [98] "slido for education." <https://www.sli.do/education> (accessed 20.02.2021).
- [99] "socrative." <https://www.socrative.com/> (accessed 02.03.2021).
- [100] "SoGoSurvey." <https://www.sogosurvey.com/> (accessed 01.03.2021).
- [101] "Telegram Quizbot." <https://telegram.org/tour/quizbot> (accessed 01.03.2021).
- [102] "Testmoz." <https://testmoz.com/> (accessed 26.02.2021).
- [103] "Interact Quiz Maker." <https://www.tryinteract.com/> (accessed 29.02.2021).
- [104] "TYPEFORM, S.L. ." www.typeform.com (accessed 27.02.2021).
- [105] M. Sailer, J. U. Hense, S. K. Mayr, and H. Mandl, "How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction," *Computers in human behavior*, vol. 69, pp. 371-380, 2017.
- [106] K. M. Kapp, *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons, 2012.
- [107] A. Theobald, "Einleitung," in *Praxis Online-Marktforschung: Grundlagen – Anwendungsbereiche – Durchführung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017, pp. 13-36.
- [108] H. Mondal, M. R. Sahoo, R. Samantaray, and S. Mondal, "Medical students' perception on the usefulness of online formative assessment: A single-center, mixed-method, pilot study," *Journal of Education and Health Promotion*, vol. 10, no. 1, Jan-Dec 2021, doi: 10.4103/jehp.jehp_1198_20.
- [109] F. Ehrich, C. Frie, A. Kirchberg, T. Klee, and D. Meißner, "Gute Fragen für gute Lehre. Eine Handreichung für Lehrende zur Erstellung von Fragen im Antwortwahlverfahren," 2019.
- [110] J. Lee and J. Hammer, "Gamification in Education: What, How, Why Bother?," *Academic Exchange Quarterly*, vol. 15, pp. 1-5, 01/01 2011.
- [111] D. P. Larsen and A. C. Butler, "Test-enhanced learning," *Oxford textbook of medical education*, pp. 443-452, 2013.

- [112] S. Heitmann, N. Obergassel, S. Fries, A. Grund, K. Berthold, and J. Roelle, "Adaptive Practice Quizzing in a University Lecture: A Pre-Registered Field Experiment," *J. Appl. Res. Mem. Cogn.*, Article vol. 10, no. 4, pp. 603-620, Dec 2021, doi: 10.1016/j.jarmac.2021.07.008.
- [113] M. Lu, J. H. Farhat, and G. L. Beck Dallaghan, "Enhanced Learning and Retention of Medical Knowledge Using the Mobile Flash card Application Anki," (in eng), *Med Sci Educ*, vol. 31, no. 6, pp. 1975-1981, Dec 2021, doi: 10.1007/s40670-021-01386-9.
- [114] P. Wampfler, "Kahoot im Deutschunterricht-Einsatzszenarien und eine didaktische Analyse," *MiDU-Medien im Deutschunterricht*, pp. 1-19, 2020.
- [115] K. Wilkinson, G. Dafoulas, H. Garelick, and C. Huyck, "Are quiz-games an effective revision tool in Anatomical Sciences for Higher Education and what do students think of them?," *British Journal of Educational Technology*, vol. 51, no. 3, pp. 761-777, May 2020, doi: 10.1111/bjet.12883.
- [116] D. R. Sanchez, M. Langer, and R. Kaur, "Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning," *Computers & Education*, vol. 144, Jan 2020, Art no. 103666, doi: 10.1016/j.compedu.2019.103666.
- [117] M. Ruth, J. Breuer, D. Zimmermann, and K. Kasper, "The Effects of Different Feedback Types on Learning With Mobile Quiz Apps," *Front. Psychol.*, Article vol. 12, p. 16, May 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.665144.
- [118] T. Olbrecht, "Akzeptanz von E-Learning: eine Auseinandersetzung mit dem Technologieakzeptanzmodell zur Analyse individueller und sozialer Einflussfaktoren," Jena, Univ., Diss., 2010, 2010.
- [119] D. Friedrich, "E-Learning an der Tierärztlichen Fakultät der LMU München mit Erprobung von Handwritten Tutorials (Whiteboard Animation) im Themengebiet der Immunologie," *Imu*, 2020.
- [120] J. Schweppe, "Lernen mit digitalen Medien-eine psychologische Perspektive," *76429*, vol. 8, pp. 57-68, 2021.
- [121] F. Ehrich, A. Tipold, J. P. Ehlers, and E. Schaper, "Untersuchung zur Prüfungsvorbereitung von Studierenden der Veterinärmedizin," *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere*, vol. 48, no. 01, pp. 15-25, 2020.

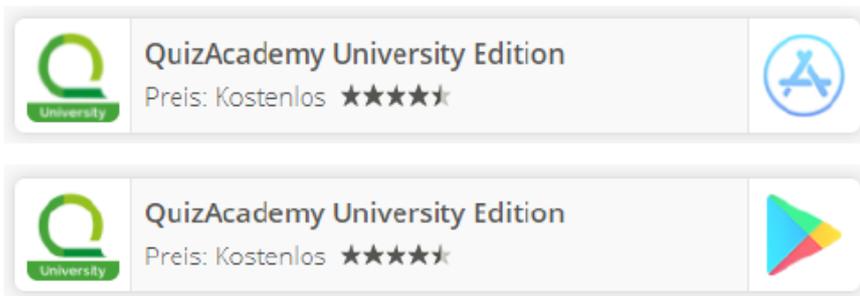
Anhänge

Anhang 1: Anleitung für die Quiz App (am Beispiel des Kurses Immunologie)

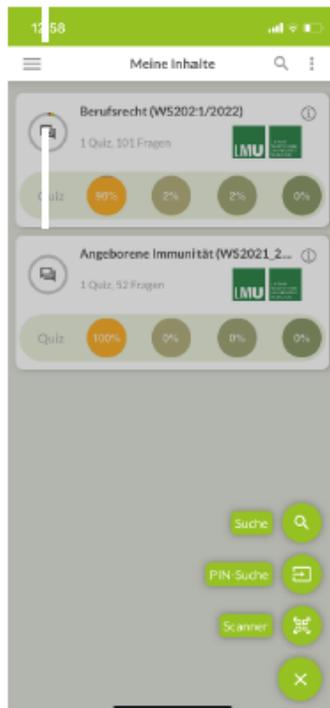
Anleitung QuizAcademy

1. Erklärvideo: <https://youtu.be/2BgZXIODVfE>
2. Download der App

Die QuizAcademy App in der University Edition finden Sie in Ihrem jeweiligen App Store.



3. Kurs herunterladen



Der begleitende Kurs Immunologie Sommersemester 2022 umfasst Quizfragen und Karteikarten und kann ganz einfach über die Eingabe des Codes CBMPQN in der App oder über folgenden QR-Code aufgerufen werden:



Den Kurs Angeborene Immunität (WS2021_22) mit 52 Quizfragen als Vorbereitung auf die Klausur finden Sie ebenfalls in der App über diesen Code CUMNKH oder über diesen QR-Code:



4. Kurs aktualisieren/löschen

Um einen bestehenden Kurs zu aktualisieren oder zu löschen, klicken Sie in der Kursübersicht auf das "I". Anschließend kann der Kurs aktualisiert oder über das Papierkorb-Symbol gelöscht werden.

5. Lernmöglichkeiten

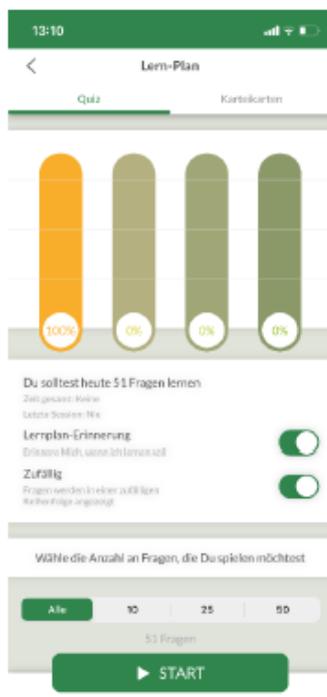
Die QuizAcademy App bietet verschiedene Learn-Modi:

➤ Lernen der gesamten Quizfragen

Um die gesamten Quizfragen in der ursprünglichen Reihenfolge zu lernen, klicken Sie auf den Kurs und wählen anschließend im Tab Quiz das entsprechende Quiz Immunologie aus. Achtung: die Quizfragen bleiben hier immer in derselben Reihenfolge und der Lernalgorithmus ist nicht aktiv. Analog können die Karteikarten gelernt werden.

Hilfreiche Zusatzfunktionen für gezieltes Lernen finden Sie unter dem "Go!"-Button.

➤ Lernplan

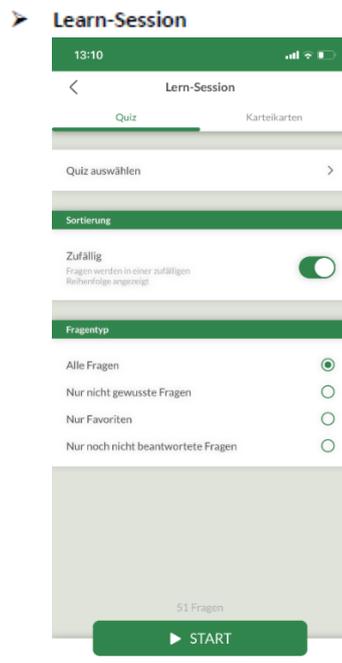


Mit dem Lern-Plan können Sie sich beim Lernen durch den Algorithmus der App unterstützen lassen. Sie können festlegen wie viele Fragen/ Karteikarten Sie jeden Tag bearbeiten möchten und ob Sie per Push Notification an Ihren Lern-Plan erinnert werden möchten. Im Lern-Plan werden Ihnen die Fragen/Karten in Abhängigkeit Ihrer bisherigen Lernerfolge gestellt. Bei richtiger Beantwortung rutscht die Frage/Karte eine Lernstufe höher und wird Ihnen seltener angezeigt:

- Lernstufe 1 = jeden Tag
- Lernstufe 2 = alle 3 Tage
- Lernstufe 3 = alle 7 Tage
- Lernstufe 4 = alle 30 Tage

➤ Klausur

In der Klausur werden Ihnen 10 zufällige gewählte Quizfragen gestellt. Eine Klausur ist für die Karteikarten nicht vorhanden.

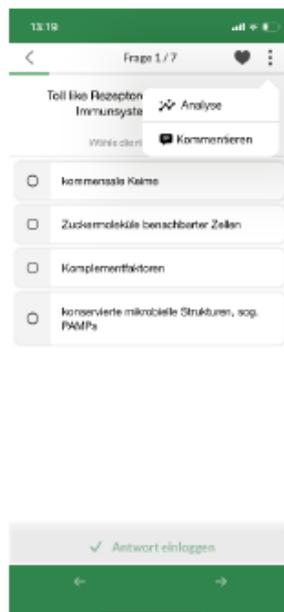


In einer Lern-Session können Sie wählen ob Sie die Fragen bzw. Karteikarten in der ursprünglichen Reihenfolge gestellt bekommen möchten oder ob diese zufällig angezeigt werden sollen. Ebenso können Sie wählen ob Sie "Alle Fragen", "Nur nicht gewusste Fragen", "Nur Favoriten" (diese kann man während des Quiz mit einem Herz markieren) oder "Nur noch nicht beantwortete Fragen" angezeigt bekommen möchten. Eine Lern-Session mit Karteikarten ist analog aufgebaut.

6. Favorit

Über das Herz-Symbol lassen sich beliebige Quizfragen und Karteikarten als Favorit markieren. So ist ein gezieltes Üben dieser Quizfragen und Karteikarten möglich.

7. Kommentarfunktion



Sollte Ihnen beim Lernen einer Quizfrage etwas auffallen das Sie gerne weitergeben möchten (z.B. ein Tippfehler oder eine unklare Beschreibung) können Sie dies über die Kommentarfunktion machen.

Die Kommentarfunktion finden Sie im Menü unter den drei Punkten.

Anhang 2: Kursflyer zum Quiz für die Zoologie-Klausur



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

LERNE MIT QUIZFRAGEN UND KARTEIKARTEN UND BEREITE DICH AUF DEINE PRÜFUNG VOR



QR-Code scannen

Scanne ganz einfach den QR-Code mit Deinem Handy und gelang direkt zum Webclient.

oder



Hol Dir die App

Einfach kostenfrei im App-Store Deiner Wahl die QuizAcademy University Edition laden

oder

PIN

Besuche den Webclient

Geh auf [university.quizacademy.io](https://u.quizacademy.io) und gib den PIN-Code ein.

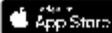
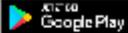
Zoologie (WS 2021_22)

Verantwortlicher	T. Göbel
Lehreinrichtung	Ludwig-Maximilians-Universität München
Passwort	_____
Link	https://u.quizacademy.io/CJBABK



C
J
B
A
B
K

Apps erhältlich bei:

Erfahre mehr unter <https://quizacademy.de>



Anhang 3: Kursflyer zum Quiz für die Berufs- und Landesrecht-Klausur



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

LERNE MIT QUIZFRAGEN UND KARTEIKARTEN UND BEREITE DICH AUF DEINE PRÜFUNG VOR



QR-Code scannen

Scanne ganz einfach den QR-Code mit Deinem Handy und gelang direkt zum Webclient.

oder



Hol Dir die App

Einfach kostenfrei im App-Store Deiner Wahl die QuizAcademy University Edition laden

oder

PIN

Besuche den Webclient

Geh auf [university.quizacademy.io](https://u.quizacademy.io) und gib den PIN-Code ein.

Berufsrecht (WS2021/2022)



Verantwortlicher	T. Göbel
Lehreinrichtung	Ludwig-Maximilians-Universität München
Passwort	_____
Link	https://u.quizacademy.io/CIQTBN



CIQTBN

Apps erhältlich bei:




Erfahre mehr unter <https://quizacademy.de>

Anhang 4: Kursflyer zum Quiz für die Immunologie-Klausur



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

LERNE MIT QUIZFRAGEN UND KARTEIKARTEN UND BEREITE DICH AUF DEINE PRÜFUNG VOR

QR-Code scannen
Scanne ganz einfach den QR-Code mit Deinem Handy und gelang direkt zum Webclient.

oder

Hol Dir die App
Einfach kostenfrei im App-Store Deiner Wahl die QuizAcademy University Edition laden

oder

Besuche den Webclient
Geh auf [university.quizacademy.io](https://u.quizacademy.io) und gib den PIN-Code ein.





C B M P Q N

Apps erhältlich bei:




Immunologie Sommersemester 2022

Verantwortlicher	T. Göbel
Lehreinrichtung	Ludwig-Maximilians-Universität München
Passwort	_____
Link	https://u.quizacademy.io/CBMPQN

Erfahre mehr unter <https://quizacademy.de>

Anhang 5: Moodle Umfrage zum Quiz für die Zoologie-Klausur

Fragenkatalog

1. Wie beurteilen Sie die QuizAcademy App insgesamt?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
2. Wie häufig haben Sie die QuizAcademy App während Ihrer Lernphase genutzt?
(Dropdownmenü)
(mehrmals täglich, täglich, 2-3 Mal/ Woche, 1-2 Mal/ Woche, weniger als 1 Mal/ Woche, nie)
3. Wie gut haben Sie den Kurs in der App finden und laden können?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
4. Wie würden Sie die Navigation der QuizAcademy App bewerten?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
5. Ist die App intuitiv bedienbar?
 ja nein
6. Gab es technische Probleme bei der Verwendung der App?
 ja nein
7. (Falls „ja“ bei Frage 6) Welche technischen Probleme gab es?
(Freitextfeld)
8. Welche Lernmöglichkeiten haben Sie in der QuizAcademy App genutzt? (mehrere Antworten möglich)
 Quizfragen
 Lern-Session
 Lern-Plan
 Klausur
 keine
9. Welche Lernmöglichkeiten waren besonders hilfreich? (mehrere Antworten möglich)
 Quizfragen
 Lern-Session
 Lern-Plan
 Klausur
 keine

10. Wie sehr hat Ihnen der Kurs „Zoologie“ der QuizAcademy App beim Lernen geholfen?
 sehr viel viel neutral mäßig wenig gar nicht
11. Die Anzahl der Quizfragen im Kurs war...
 zu niedrig
 genau richtig
 zu hoch
12. Ich habe die QuizAcademy App verwendet, weil... (mehrere Antworten möglich)
 ich mich gut auf die Prüfung vorbereiten wollte
 mir ein Quiz Spaß macht
 ich das Lernen per Quiz praktisch finde
 wir das Quiz ausprobieren sollten
 ich es hilfreich finde, jederzeit Feedback zu meinem Wissensstand bekommen zu können
13. Würden Sie sich Kurse für weitere Fächer in der QuizAcademy App wünschen?
 ja nein
14. Gibt es noch etwas was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?
(Freitextfeld)

Anhang 6: Moodle Umfrage zum Quiz für die Berufs- und Standesrecht-Klausur

Fragenkatalog

1. Wie beurteilen Sie die QuizAcademy App insgesamt?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
2. Wie häufig haben Sie die QuizAcademy App während Ihrer Lernphase genutzt?
(Dropdownmenü)
(mehrmals täglich, täglich, 2-3 Mal/ Woche, 1-2 Mal/ Woche, weniger als 1 Mal/ Woche, nie)
3. Wie gut haben Sie den Kurs in der App finden und laden können?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
4. Wie würden Sie die Navigation der QuizAcademy App bewerten?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
5. Ist die App intuitiv bedienbar?
 ja nein
6. Gab es technische Probleme bei der Verwendung der App?
 ja nein
7. (Falls „ja“ bei Frage 6) Welche technischen Probleme gab es?
(Freitextfeld)
8. Welche Lernmöglichkeiten haben Sie in der QuizAcademy App genutzt? (mehrere Antworten möglich)
 Quizfragen
 Lern-Session
 Lern-Plan
 Klausur
 keine
9. Welche Lernmöglichkeiten waren besonders hilfreich? (mehrere Antworten möglich)
 Quizfragen
 Lern-Session
 Lern-Plan
 Klausur
 keine

10. Die Anzahl der Quizfragen im Kurs war...

- zu niedrig
- genau richtig
- zu hoch

11. Ich habe die QuizAcademy App verwendet, weil... (mehrere Antworten möglich)

- ich mich gut auf die Prüfung vorbereiten wollte
- mir ein Quiz Spaß macht
- ich das Lernen per Quiz praktisch finde
- wir das Quiz ausprobieren sollten
- ich es hilfreich finde, jederzeit Feedback zu meinem Wissensstand bekommen zu können

12. Würden Sie sich Kurse für weitere Fächer in der QuizAcademy App wünschen?

- ja
- nein

13. Gibt es noch etwas was Sie uns zur QuizAcademy App mitteilen möchten?

(Freitextfeld)

Anhang 7: Moodle Umfrage zum Quiz für die Immunologie-Klausur

Fragenkatalog

1. Haben Sie den Immunologie-Kurs in der QuizAcademy App verwendet? (falls „nein“, können Sie die Evaluation an dieser Stelle beenden)
 ja nein
2. Wie beurteilen Sie die QuizAcademy App insgesamt?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
3. Wie gut haben Sie die App und den Kurs finden und laden können?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
4. Haben Sie die in Moodle bereitgestellte Anleitung für die Quiz App verwendet?
 ja nein
5. Wie würden Sie die Navigation der QuizAcademy App bewerten?
 sehr gut gut neutral schlecht sehr schlecht
6. Wie häufig haben Sie die App insgesamt verwendet?
 1-2 Mal 3-5 Mal 6-10 Mal > 10 Mal
7. In welcher Umgebung haben Sie die Lern App verwendet? (mehrere Antworten möglich)
 Uni Zuhause unterwegs Arzt, Behörde, Friseur o.ä. Sonstiges
8. Welche Lernmöglichkeiten haben Sie in der App genutzt? (mehrere Antworten möglich)
 Quizfragen
 eigene Quizfragen
 Karteikarten
 eigene Karteikarten
 Lern-Session
 Lern-Plan
 Klausur
9. Welche Lernmöglichkeiten waren für Sie besonders hilfreich? (Mehrfachauswahl möglich)
 Quizfragen
 eigene Quizfragen

- Karteikarten
- eigene Karteikarten
- Lern-Session
- Lern-Plan
- Klausur

10. Soweit Sie Karteikarten als Lernmethode einsetzen: Welche Möglichkeit würden Sie zukünftig bevorzugen?

- handgeschriebene Karteikarten
- digitale Karteikarten in der QuizAcademy App
- digitale Karteikarten in anderen Lern Apps (z.B. Kahoot!, Quizlet, StudySmarter)
- Ich verwende keine Karteikarten zum Lernen.

11. Die Anzahl an Quizfragen im Kurs war...

- viel zu niedrig
- zu niedrig
- genau passend
- zu hoch
- viel zu hoch

12. Die Anzahl an Karteikarten im Kurs war...

- viel zu niedrig
- zu niedrig
- genau passend
- zu hoch
- viel zu hoch

13. Es gibt bei den Quizfragen und Karteikarten die Möglichkeit eine Erläuterung, einen Weblink oder eine Quelle anzugeben. Wären diese erweiterten Angaben für Sie hilfreich? (Mehrfachauswahl möglich)

- Erläuterung
- Weblink
- Quelle
- Ich benötige keine dieser zusätzlichen Informationen

14. Wie viel Zeit haben Sie anteilig an Ihrer gesamten Lernzeit mit der Lern App gelernt?

- 0 %
- 25 %
- 50 %
- 75 %
- 100 %

15. Wie sehr hat Ihnen der Kurs „Immunologie“ in der Quiz App beim Lernen geholfen?

- sehr wenig
- wenig
- neutral
- viel
- sehr viel

16. Was waren Ihre Gründe für die Verwendung der Quiz App?

- begleitendes Lernen zum Kurs
- Lernen für die Klausur
- Feedback zu meinem Wissensstand
- Interesse an der neuen Lernmöglichkeit
- Reduzierung von Prüfungsangst
- Überbrückung von Wartezeit

17. Falls Sie unter Prüfungsangst leiden: Wie sehr hat die App dabei geholfen diese Angst zu mindern?
- nicht geholfen
 - wenig geholfen
 - gut geholfen
 - sehr gut geholfen
 - Ich habe keine Prüfungsangst.
18. Worin sehen Sie die größten Vorteile in der Verwendung der Quiz App?
(Freitextfeld)
19. Für welche Fächer fänden Sie die Quiz App besonders hilfreich oder hätten sie hilfreich gefunden?
- Fächer, in denen Prüfungen stattfinden
 - Fächer, deren Prüfungen im Multiple Choice-Format stattfinden
 - als "schwierig" geltende Fächer
 - alle Fächer
20. Gibt es sonst noch etwas, das Sie uns zur Quiz App mitteilen möchten?
(Freitextfeld)

Danksagung

Mein größter Dank geht an Herrn Prof. Dr. Thomas Göbel für die Überlassung dieses spannenden und für mich so passenden Themas. Seine Offenheit gegenüber meinen Ideen und die zugleich sehr gute Erreichbarkeit, haben wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Vielen Dank dafür!

Meinem Mann Christian danke ich von ganzem Herzen, dass er mich ermutigt hat den lang gehegten Wunsch der Promotion anzugehen. Ohne seine uneingeschränkte Unterstützung bei der Betreuung unserer Kinder, seine Inspiration und seine Ermunterung in schwierigen Phasen, wäre diese Arbeit nur schwer möglich gewesen.

Meinen drei Kindern Julius, Linus und Viktoria danke ich für ihre Rücksichtnahme in allen Belangen. Ich danke Ihnen für ihre Unterstützung im Haushalt und bei der Versorgung unserer Haustiere.

Meinen Eltern Ulrike und Wolfgang danke ich, dass sie mich bei meinem beruflichen Werdegang in allen Phasen unbegrenzt unterstützt haben und immer an mich geglaubt haben. Für die schöne Zeit, die sie meinen drei Kindern geschenkt haben, als ich durch das Schreiben der Arbeit gebunden war, bin ich ihnen ebenso dankbar.

Meinen Schwiegereltern Ursula und Manfred danke ich für die wundervollen Ferien, die sie meinen Kindern geschenkt haben und mir auf diese Weise das konzentrierte Schreiben an dieser Arbeit ermöglicht haben. Danke für die Unterstützung aus der Ferne!