

Aus der
Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

„Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Lehre und Ausbildung in der Zahnmedizin“

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnmedizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Mattea Molitor-Maurer
aus Ruthweiler

Mainz, 2023

Wissenschaftlicher Vorstand:

Univ.-Prof. Dr. Hansjörg Schild

1. Gutachterin:

PD Dr. Birgül Muhlise Azrak

2. Gutachter:

Univ.-Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas

Tag der Promotion:

16. September 2024

Für meine Eltern

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Literaturdiskussion	2
2.1 Die Lehre	2
2.1.1 Präsenzlehre	4
2.1.2 Online-Lehre.....	5
2.2 Lernen und Lernerfolg	11
2.3 Aufbau zahnmedizinisches Studium	12
2.4 Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Lehre.....	13
2.4.1 Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die medizinische Lehre	14
3 Fragestellung und Hypothesen.....	17
4 Material und Methoden	18
4.1 Auswahl der Studienteilnehmer	18
4.2 Anzahl der Studienteilnehmer	18
4.3 Fragebogen	18
4.4 Ablauf der Befragung.....	20
4.5 Statistische Auswertung.....	20
4.6 Datenschutz und Ethik.....	21
5 Ergebnisse	22
5.1 Studienteilnehmer.....	22
5.2 Vergleich der Vorlesungsarten: Präsenz vs. Online	23
5.2.1 „Ich war regelmäßig anwesend in der Vorlesung“	23
5.2.2 „Ich habe in der Vorlesung aktiv zugehört“	24
5.2.3 „Ich habe Fragen gestellt“	24
5.2.4 „Ich habe aktiv mitgeschrieben“	25

5.2.5	„Ich habe aktiv nachgearbeitet“	26
5.2.6	Beurteilung des Lernverhaltens	27
5.2.7	Score des Lernverhaltens und Einfluss der früheren Lernerfahrung	28
5.2.8	Score des Lernverhaltens und Einfluss der belegten Semesteranzahl.....	29
5.2.9	Selbstbeurteilung des Lernerfolgs.....	29
5.2.10	Grad der Ablenkung bei der jeweiligen Vorlesungsform.....	30
5.2.11	Prüfungsvorbereitung	31
5.2.12	Rückfragen bei aufgenommenen Vorlesungen	31
5.2.13	Bevorzugtes Online-Vorlesungskonzept.....	32
5.3	Vergleich der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten und am Phantomkopf.....	33
5.3.1	Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten und am Phantomkopf	33
5.3.2	Zusätzliche praktische Übungen am Phantomkopf während der praktischen zahnärztlichen Kurse am Patienten.....	34
5.3.3	Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Phantomkopf.....	34
5.3.4	Vergleich der Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Phantomkopf zwischen den Studierenden mit und ohne Erfahrung am Patienten	35
5.3.5	Selbsteinschätzung der Bereitschaft für Patientenbehandlung	36
5.4	Lehrende	37
5.4.1	Einschätzung des Lernerfolgs.....	37
5.4.2	Einschätzung des Informationsaustauschs	37
5.4.3	Häufigkeit der Rückfragen in den Vorlesungen	38
5.4.4	Prüfungsergebnisse bei der jeweiligen Vorlesungsform.....	39
5.5	Präferierte Vorlesungsart der Lehrenden und Studierenden	40
6	Diskussion.....	41
6.1	Material und Methoden	41
6.2	Teilnehmende.....	42

6.3	Diskussion der Ergebnisse	43
6.3.1	Lernverhalten.....	43
6.3.2	Praktische Lehre.....	46
6.3.3	Einfluss der Online-Lehre auf den Lernerfolg.....	47
6.3.4	Einfluss der belegten Semesteranzahl auf den Lernerfolg der Online-Lehre...	49
6.3.5	Prüfungsvorbereitung	49
6.3.6	Online-Vorlesungen als präferierte Vorlesungsform.....	50
6.3.7	Grad der Ablenkung.....	51
6.3.8	Präferierte Vorlesungsform der Lehrenden	51
6.3.9	Veränderungen des Informationsaustauschs durch die Online-Lehre	52
6.3.10	Schlussfolgerung	53
7	Zusammenfassung.....	54
8	Literaturverzeichnis	55
9	Anhang	60
10	Danksagung.....	68
11	Tabellarischer Lebenslauf	69

Abkürzungsverzeichnis

AR	Augmented Reality
Covid-19	Coronavirus disease 2019
HNO	Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
IMBEI	Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik
JGU	Johannes Gutenberg-Universität Mainz
LDL	Live-Digitized-Lecture
MOOC	Massive Open Online Courses
MW	Mittelwert
OER	Open Educational Resources
VR	Virtual Reality

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zyklus der Hochschullehre (15)	3
Abbildung 2: Organisationsformen digitaler Hochschullehre (31).....	6
Abbildung 3: Übersicht digitale Lernformate und Lernelemente (32).....	10
Abbildung 4: Ein Beispiel aus dem Fragebogen der Studierenden, bei dem die Likert-Skala verwendet wurde	19
Abbildung 5: Verteilung der Studienteilnehmenden	22
Abbildung 6: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich war regelmäßig anwesend“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen	23
Abbildung 7: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe aktiv zugehört“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen	24
Abbildung 8: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe aktiv Fragen gestellt“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen	25
Abbildung 9: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe mitgeschrieben“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen	26
Abbildung 10: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe die Veranstaltungen nachbereitet“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen	26
Abbildung 11: Score des Lernverhaltens für Präsenz- und Online-Vorlesungen.....	28
Abbildung 12: Graphische Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Lernverhalten und dem besuchten Semester.....	29
Abbildung 13: Selbstbeurteilung des Lernerfolgs bei den Präsenz- und Online-Vorlesungen	30
Abbildung 14: Grad der Ablenkung während der Präsenz- und Online-Vorlesungen	30
Abbildung 15: Rückgriff auf die aufgenommenen Online-Vorlesungen im Rahmen der Prüfungsvorbereitung	31
Abbildung 16: Rückfragen klären bei aufgenommenen Vorlesungen.....	32
Abbildung 17: Bevorzugtes Online-Vorlesungskonzept	32
Abbildung 18: Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten und am Phantomkopf.....	33
Abbildung 19: Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Phantomkopf	35

Abbildung 20: Selbsteinschätzung der Studierenden ohne Erfahrung am Patienten für die Bereitschaft zur Patientenbehandlung	36
Abbildung 21: Einschätzung des Lernerfolgs der Studierenden durch die Lehrenden in der Präsenz- und Onlinevorlesung	37
Abbildung 22: Einschätzung des Informationsaustauschs durch Lehrende zwischen Lehrenden und Studierenden in den Präsenz- und Online-Vorlesungen	38
Abbildung 23: Schätzung der Häufigkeit der Rückfragen durch Lehrende bei Präsenz- und Online-Vorlesungen.....	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mittelwerte, Standardabweichungen und Auswertung der Signifikanzen mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test der Antworten zu unterschiedlichen Verhaltensweisen in den Präsenz- und Online-Vorlesungen.....	27
Tabelle 2: Mittelwerte, Standardabweichungen und statistische Auswertung des Unterschiedes zwischen den Lernverhalten-Scores für Präsenz- und Onlinevorlesungen (mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test).....	28
Tabelle 3: Mittelwerte, Standardabweichungen und statistische Auswertung des Unterschiedes zwischen den beiden Formen der praktischen Kurse (Wilcoxon-Vorzeichen Rang-Test)	34
Tabelle 4: Mittelwerte, Standardabweichungen und statistische Auswertung des Unterschieds in der Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen Kurse am Phantomkopf zwischen den Studierenden mit und ohne praktische Erfahrung am Patienten (Mann-Whitney-U-Test)	36
Tabelle 5: Mittelwerte, Standardabweichungen und Auswertung der Signifikanzen mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test der Einschätzung der Lehrenden.....	39
Tabelle 6: Vierfeldertafel der präferierten Vorlesungsart der Studierenden und Lehrenden (Fisher-Test $p < 0,001$).....	40

1 Einleitung

In dem Studiengang der Zahnmedizin werden die theoretischen Grundlagen in den Vorlesungen vermittelt. Die Ausbildung wird durch zahntechnische und praktische Kurse ergänzt. Die praktischen zahnmedizinischen Kurse finden in dem ersten Abschnitt des Studiums am Phantomkopf und später im klinischen Abschnitt an Patienten statt.

Der Ausbruch der Covid-19-Pandemie (im Folgenden Corona-Pandemie genannt) im Dezember 2019 (1) stellte weltweit alle Institutionen vor große Herausforderungen. Um die Lehre trotz der erforderlichen physischen Distanzierung fortführen zu können, haben die Universitäten weltweit von Präsenzlehre auf Online-Lehre umgestellt (2, 3). Die Vorlesungen wurden entweder aufgezeichnet und online zur Verfügung gestellt, oder sie wurden online live (Livestream-Vorlesungen) gehalten. Nur bei Livestream-Vorlesungen hatten die Studierenden die Möglichkeit, ihre Fragen direkt an die Dozenten zu stellen. Die klinischen Kurse an Patienten waren nicht mehr zulässig und wurden an den Universitäten in Deutschland durch Übungen am Phantomkopf bis zum Sommersemester 2021 ersetzt. In seinem Artikel in der Zeitschrift der junge Zahnarzt, schrieb Brakel: „Vorlesungen am Rechner, praktisches Arbeiten am Phantom, Terminverschiebungen sowie Prüfungen unter besonderen Umständen: Kein Zweifel, die COVID-19-Pandemie hat auch die Lehre an den zahnmedizinischen Hochschulstandorten in Deutschland massiv durcheinander gewirbelt“(4).

Es gibt bisher wenige Untersuchungen über die Auswirkungen der Pandemie auf die zahnmedizinische Ausbildung (5). In einer Studie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf schlussfolgerten die Autoren, dass der von ihnen angebotene Auskultationskurs in Form eines Online-Seminars auf eine hohe Akzeptanz und Zufriedenheit stößt. Die virtuellen Kurse können eine Alternative zum Kleingruppenunterricht sein, wenn keine Präsenzlehre stattfinden kann. Sie betonten jedoch als Einschränkungen der digitalen Lehre u.a. die technischen Voraussetzungen und den fehlenden Patientenkontakt (6).

An der Johannes-Gutenberg-Universität (JGU) fanden während der Corona-Pandemie im Fachbereich Zahnmedizin alle Vorlesungen ebenfalls als Livestream statt oder wurden online für die Studierenden zur Verfügung gestellt. Die klinischen Kurse, in denen die Studierenden unter Aufsicht Patienten behandeln, wurden durch Kurse am Phantomkopf ersetzt.

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die wahrgenommenen Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Zahnmedizinstudium an der JGU durch Befragung der Studierenden und Lehrenden der Universitätszahnmedizin über die Online-Lehre und über das Ersetzen der klinischen Kurse an Patienten durch Übungen am Phantomkopf zu erfassen.

2 Literaturdiskussion

2.1 Die Lehre

Der Begriff „Lehre“ findet seine Verwendung im Bildungswesen, aber auch in den Religionen, in der Philosophie und in der Technik. (7). Im Bildungswesen wird mit dem Begriff „Lehre“ das Weitergeben von Wissen eines Lehrenden an seine Lernenden beschrieben. Die wichtigste Zieldimension der meisten Bildungsprozesse ist nach Wild und Möller der Erwerb von Wissen („knowledge acquisition“) (8). Der Begriff „Lernen“ bezieht sich auf den Erwerb von Wissen, der als wichtigste Zieldimension des Bildungsprozesses betrachtet wird (8).

Der Begriff „Didaktik“ beinhaltet die Wissenschaft und die Praxis von Lernen und Lehren. Riedl(9) schreibt in seinem Buch über die Grundlagen der Didaktik: „Didaktik umfasst alle Aspekte im Gesamtkomplex von Entscheidungen, Begründungen, Voraussetzungen und Prozessen für Unterricht. Didaktik als Berufswissenschaft einer Lehrkraft soll zur wissenschaftlich orientierten Bewältigung ihrer Aufgaben in Schule und Unterricht befähigen“(9). Die „Methodik“ unterscheidet sich von der Didaktik und beschäftigt sich mit ihrer Umsetzung. Sie bestimmt die Unterrichtsgestaltung und -kommunikation und beschreibt, wie die Themen aufgearbeitet und vermittelt werden (9, 10) Die Didaktik beantwortet die Frage, was unterrichtet wird, und die Methodik, wie der Unterricht gestaltet wird (11).

Im Laufe der Zeit wurden verschiedene Lehrmethoden entwickelt, die sich auf Handlungen und Maßnahmen beziehen. Diese können absichtlich, planvoll und bewusst eingesetzt werden, um Lernvorgänge auszulösen oder zu beeinflussen (12). Allgemein gilt die pädagogische Psychologie als Wissenschaft der Lehr- und Lernforschung. Das gesamte Spektrum der Pädagogik reicht laut Gruschka (7) von der Familie über den Kindergarten und die Schulen bis hin zur Sozialpädagogik, Erwachsenenbildung, betrieblichen Weiterbildung, sowie der Geragogik.

Die Lehrenden sollten sich nicht als Informationsvermittler sondern als Lernberater verstehen, die die Studierenden dazu motivieren, außerhalb der Lehrveranstaltungen nachzuarbeiten (13). Um die Hochschullehre effizienter zu gestalten, beschrieb Brauer (13) in seinem Buch einige Grundsätze: Laut dem Autor sollte der Lehrende ein gutes Verhältnis zu den Studierenden haben und mit ihnen einen Vertrag über die Unterrichtsveranstaltung abschließen, der festlegt, was sowohl die Studierenden als auch die Lehrenden von der Lehrveranstaltung erwarten können. Weiterhin sollte in die Lehrveranstaltungen, aktives Lernen miteingefügt und während dieser Veranstaltung alle 15-20 Minuten neue Impulse gesetzt werden, um die Aufmerksamkeitsspanne der Studierenden aufrecht zu erhalten.

Nach Wörner (14) weist es auf „gute“ Lehre hin, wenn eine Lehrveranstaltung durch Studierende und Lehrende als „angenehm und informativ“ bezeichnet wird. Er betont, dass die

Persönlichkeit und die Offenheit der Lehrenden wichtiger sind, als ihre Methodik. Seiner Meinung nach kann durch authentische Lehre der Zugang zu den Studierenden und der Austausch zwischen den Lehrenden und Studierenden erfolgreich aufgebaut werden (14).

Die Lehre unterliegt einem Zyklus, wenn man als Lehrender den Anspruch hat, seine Lehre stets zu verbessern. Den Anfang stellt die Planung der Vorlesung dar, dann die Ausführung und danach das Prüfen der Studierenden. Um eine Verbesserung zu erzielen, ist im Anschluss die Evaluation nötig, um somit eine Reflexion zu erzielen. Diese ermöglicht dann die Innovation, die in der folgenden Iteration in die Planung übergeht (15).

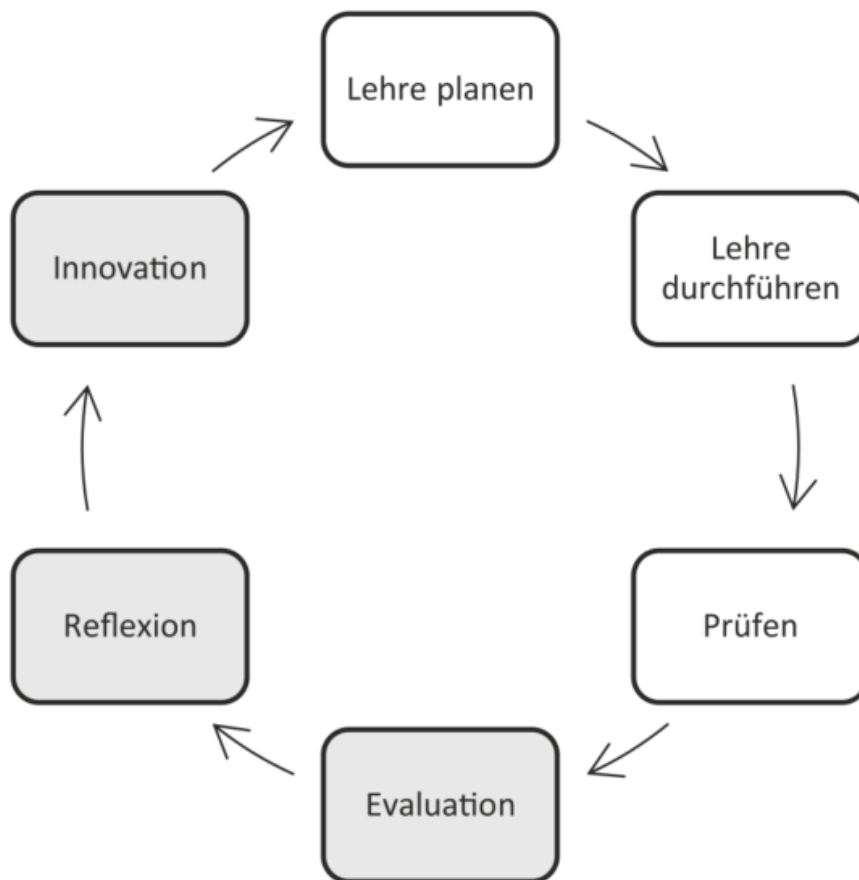


Abbildung 1: Zyklus der Hochschullehre (15)

2.1.1 Präsenzlehre

Unter Präsenzlehre oder auch Präsenzunterricht versteht man den Unterricht, bei dem die Lernenden und die Lehrenden in einem Raum gemeinsam anwesend sind. „Lehrende und Lernende stehen sich im Präsenzunterricht face-to-face gegenüber.“(16)

Vorlesungen, Seminare und Übungen zählen zu der traditionellen Hochschullehre. Die verschiedenen Formen unterscheiden sich u.a. in ihrem Charakter. Dabei können sie z.B. darbietend, erarbeitend und explorativ sein. Zudem gibt es je nach Studienfach oder Hochschule Varianten dieser Lehrformate (17). In den Vorlesungen wird das Grundwissen an die Studierenden in größeren Gruppen vermittelt. In den Seminaren nehmen die Studierenden aktiv teil; durch Referate und Diskussionen setzen sie sich in kleineren Gruppen mit den Lehrinhalten auseinander und vertiefen ihr Wissen. Zur Ergänzung werden Seminarvorträge von den Studierenden integriert. Die Übungen regen die Studierenden durch das Lösen, Korrigieren und Diskutieren der Aufgaben zum Selbststudium an (18, 19).

Die Vorlesungen, die in Anwesenheit der Studierenden stattfinden, sind Massenlehrveranstaltungen. Sie stellen eine Herausforderung für Lehrende dar. Die großen Hörsäle, in denen meist hunderte Studierende sitzen, haben einen Einfluss auf die Methodik, Didaktik und auch die Interaktion zwischen den Studierenden und den Dozierenden. In den Vorlesungen werden meist Lernstoffe ohne Interaktionen weitergegeben, ohne auf die Studierenden einzugehen. Die Dauer der Vorlesungen von mindestens 45 bis zu 90 Minuten liegt über der Aufmerksamkeitsspanne eines Studierenden, die etwa 20 Minuten beträgt (13, 20). Die Studierenden können oft keine Fragen stellen. Entweder erschwert das Vorlesungstempo ihre Fragen zu platzieren, oder sie haben Angst, vor vielen Kommilitonen eine Frage zu stellen. Die aktive Teilnahme der Studierenden ist minimal (21).

Die Lehre gehört neben der Forschung zu den Kernaufgaben jeder deutschen Hochschule. Jedoch stand lange Zeit die Lehre im Schatten der Forschung, dies scheint sich nun aber zu ändern (22). Zudem haben die meisten Lehrenden an den Hochschulen das Lehren nicht erlernt, obwohl es einen Großteil ihrer Arbeit ausmacht (13). Die Lehre ist nicht an jeder Hochschule gleich, da jede Hochschule andere Grundvoraussetzungen und Rahmenbedingungen bietet. Die Hochschulen nutzen meist Lehrkompetenzmodelle, um die Qualität der Lehre festzulegen, an denen sich die Lehrenden orientieren. Diese Lehrkompetenzmodelle sollen den Lehrenden als Leitfaden dienen. Sie thematisieren meist die Didaktik und Pädagogik: wie Lehre geplant, entwickelt und umgesetzt wird (23). Bei einer Befragung von Medizinstudierenden bemängelten diese vor allem, dass der Bezug zur Praxis im Studium viel größer sein müsse. Sowohl bei dem Erlernen der praktischen Fähigkeiten, als

auch bei der Ausbildung der psychosozialen Kompetenzen empfinden die Befragten einen Mangel in ihrer Ausbildung (24).

2.1.2 Online-Lehre

Die Digitalisierung der Lehre schreitet sehr schnell voran, und das Potential der Entwicklung ist noch lange nicht ausgeschöpft (25). Doch wie ist Online-Lehre definiert? Die Online-Lehre ist ein Synonym des Electronic-Learning, umgangssprachlich E-Learning, und bedeutet elektronisch unterstütztes Lernen. Die Begriffe wie Online-Lernen, E-Teaching, medienbasiertes Lernen oder internetbasiertes Lernen beschreiben laut Fischer (26) spezifische Facetten des E-Learnings. Der Konsens aller Definitionen des Begriffs E-Learning ist nach Fischer (26) das Vereinbaren von Bildungsprozessen und digitalen Technologien. Der Begriff „E-Learning“ beinhaltet einerseits das technologieunterstützte Lernen und andererseits die Idee der Didaktik des Lehrens mit digitalen Technologien in Verbindung mit einer Gesellschaft, die ebenfalls von Medien begleitet wird (27). Nach Persike und Friedrich (28) sind die digitalen Medien keine feste Komponente der Lehre an vielen deutschen Hochschulen. Zudem sind große Differenzen in der Nutzung der digitalen Medien in den jeweiligen Studienfächern vorhanden.

Doch wo liegt der Mehrwert von neuen Medien in der Hochschullehre? Nach Bremer (29) werden durch das Einbinden von neuen Medien in Lehr- und Lernprozesse, die Qualität der Lehre und der Lernprozess der Studierenden verbessert. Zudem steigen meist der Lernerfolg und die Motivation bei den Studierenden.

Digitale Lehre kann grundsätzlich in vier Kategorien eingeteilt werden, die sich nach dem Grad der Digitalisierung richten. Kategorie eins beinhaltet die klassische Lehre ohne jegliche Form der Digitalisierung. In der zweiten Kategorie wird der Bildungsprozess mit Hilfe von Online-Service-Angeboten unterstützt, indem sich die Studierenden unter anderem über diese Dienste informieren, sich für Veranstaltungen anmelden und Termine verwalten können. Zudem können Evaluierungen durchgeführt oder Dokumente zwischen Lehrenden und Studierenden ausgetauscht werden. Diese Kategorie beinhaltet keine digitale Lehre. Heute bietet fast jede deutsche Hochschule ein Online-Service-Angebot für die Planung und Organisation ihrer Veranstaltungen an. Kategorie drei beinhaltet ein teildigitalisiertes Studium. „Bei dieser Kategorie handelt es sich um die quasi einfachste Form, um den ergänzenden oder begleitenden Einsatz digitaler Medien. Das heißt, konventionelle Lehrveranstaltungen wie Vorträge, Seminare oder Schulungen werden durch digitale Medien angereichert. Neben dem Besuch einzelner Präsenzveranstaltungen können die Teilnehmer auch virtuelle Lernressourcen nutzen“ (30).

Diese dritte Kategorie kann durch „Blended Learning“, auch hybrides Lernen bezeichnet, ergänzt werden. Hierbei werden einzelne Abschnitte der Präsenzlehre durch digitale Elemente ersetzt. Dabei ist wichtig, dass die beiden Anteile genau aufeinander abgestimmt sind und aufeinander aufbauen, da digital erlernte Themen in den regulären Präsenzveranstaltungen als erlernt angesehen werden (31).

Die vierte und letzte Kategorie stellt das volldigitale Studium dar, das nahezu komplett online stattfindet. Diese Form des Studiums findet sich vor allem bei einem Fernstudium (30).



Abbildung 2: Organisationsformen digitaler Hochschullehre (31)

Im Folgenden sollen einige digitalisierte oder teilweise digitalisierte Lernformate und Lernelemente dargestellt werden:

Ein Lernelement stellt die Aufzeichnung der Vorlesungen auch „Live-Digitized-Lecture“ (LDL) dar, meist mit der Möglichkeit, auf die passenden Vorlesungsfolien zurückgreifen zu können. Dabei können die Studierenden die Vorlesungen in ihrem eigenen Tempo anschauen und anhalten, ganz nach ihren Bedürfnissen. „Ein Ziel von Vorlesungsaufzeichnungen ist, Lernenden die Möglichkeit zu geben, sich auf folgende Vorlesungstermine vorzubereiten, Gelerntes nachzubereiten und für anstehende Prüfungen zu wiederholen“ (32).

Die Ergebnisse der Studie von Rust und Krüger (33) mit dem Titel „Der Mehrwert von Vorlesungsaufzeichnungen als Ergänzungsangebot zur Präsenzlehre“ zeigten auf, dass die Studierenden an den aufgezeichneten Vorlesungen vor allem die Möglichkeit schätzen, einzelne Sequenzen der Vorlesung nochmal ansehen zu können. Dadurch können sie komplizierte Themen wiederholen, die Mitschriften vervollständigen oder die aufgezeichneten Vorlesungen für die Vorbereitung von Prüfungen nutzen. Zudem können die Studierenden die

Vorlesung nachholen, wenn sie verhindert waren z. B. aus terminlichen oder gesundheitlichen Gründen. 90% der befragten Studierenden stimmten der Aussage zu, dass sie aufgezeichnete Vorlesungen für sinnvoll halten (33).

Nach der Studie von Wirz (34) empfanden 70% der Studierenden, dass sie durch das Aufzeichnen der Vorlesungen flexibler sind und ihre privaten Verpflichtungen und das Studium besser vereinbaren konnten. Das komplette Ersetzen der Präsenzlehre wurde jedoch von den Studierenden nicht bevorzugt; die Kombination aus Präsenzlehre und aufgezeichneten Vorlesungen wurde als hilfreich empfunden. Zudem sagten 80% der Studierenden, dass sie durch die Aufzeichnung von Vorlesungen am Ende eines Semesters mehr von dem Lerninhalt verstanden hatten (34). Auch Kopp et al. (20) schlussfolgern, dass die Vorlesungsaufzeichnung den Lehrprozess der Studierenden bereichert.

„Freie Lernmaterialien“ (Open Educational Resources, OER) sind ein weiteres Lernelement. Hierbei werden den Studierenden die Lernmaterialien frei zur eigenen Bearbeitung gestellt und je nach Lizenz auch zur beliebigen Verbreitung (35). „Alle pädagogisch nutzbaren Materialien können in Form von OER vorliegen: komplette Kurse oder Programme, Kursmaterialien, Module, Leitfäden für Studierende, Hinweise für Lehrende, Lehrbücher, Forschungsbeiträge, Videos, Bewertungshilfen und -instrumente, interaktive Materialien wie Simulationen und Rollenspiele, Datenbanken, Software und Anwendungen (einschließlich mobiler Apps)“ (36).

Zu den Lernformaten zählt auch „Flipped Classroom“, auch „Inverted Classroom“ genannt. „Flipped Classroom“ soll die Studierenden durch Selbststudium auf die Präsenzvorlesungen vorbereiten. Dabei werden dem Lernenden meist aufgenommene Videos, Textmaterial oder zu lösende Fragestellungen zur Verfügung gestellt, um diese im Selbststudium zu bearbeiten. Diese Innovation soll die Präsenzvorlesungen effizienter gestalten und den Fokus auf das gemeinsame Diskutieren legen (37). Dies ist laut Dombrowski et al. (38) vor allem geeignet für die medizinische Lehre. In seiner Studie untersuchte er die „Flipped Classroom-Methode“ während eines HNO-Praktikums. Studierende, die die Möglichkeit des „Flipped Classroom“ erhielten und damit Grundlagenwissen erworben haben, fühlten sich für das Praktikum besser vorbereitet. Insgesamt haben die Lehrenden und die Lernenden das neue Modell sehr gut angenommen.

„Game-based Learning“ ist ein weiteres Lernformat der digitalen Lehre. Hierbei handelt es sich um die digitale Version eines Spieles, mit dem Ziel, zu lernen (32). Dieses Lernformat wird vor allem im Militär praktiziert. „Spiele sind besonders für erfahrungsbasiertes, problemorientiertes und situiertes Lernen geeignet. Dabei schaffen unterschiedliche Spiele unterschiedliche Lernsituationen“ (39). Je nach Spiel können unterschiedliche Effekte erreicht werden, so kann ein Rätsel das Auswendiglernen beeinflussen, Simulationen die Motorik schulen und Schauspielen kann helfen Entscheidungen zu treffen (39).

Das „Mobile-Lernen“ ist eine weitere Form des digitalen Lernformats. Es beschreibt das Lernen, welches orts- und zeitunabhängig ist, (31) z.B. durch mobile Endgeräte wie Smartphones, Laptops oder E-Books. Hier kann beispielweise das Erlernen einer neuen Sprache über ein mobiles Endgerät genannt werden (40). Auch das mobile Lernen durch soziale Medien wie Facebook, WhatsApp oder Google ist ein digitales Lernformat (32).

Beim „Kollaborativen Lernen“, arbeiten mindestens zwei Studierende online gemeinsam an einer Fragestellung oder einer Aufgabe. Dies soll das Wissen erweitern und die Teamfähigkeit fördern. Diese Art der Gruppenarbeit findet in digitaler Umgebung statt (41).

Durch ein weiteres Lernformat, das „Adaptive Lernen“, wird die Lernumgebung an den Lernenden angepasst. Dabei steht der Lernende im Fokus und die Lerninhalte werden individuell an das Lernverhalten des Studierenden angepasst (32).

„Augmented Reality“ zählt zu der Kategorie „Digitalisierte Wirklichkeit“. Hierbei werden zusätzliche Informationen in die reale Umgebung visuell eingeblendet (32). Dabei werden z.B. durch Augmented-Reality-Brillen in die Präsenzveranstaltung digitale Elemente integriert. Diese Elemente bereichern dadurch eine handlungsorientierte Lehre (42). Ein Beispiel aus dem Fachbereich Umweltingenieurwesen zeigte, wie anhand einer App verborgene Wasserleitungen dargestellt werden konnten; die die Studierenden und Lehrenden gemeinsam ansehen und damit situativ lernen konnten. Bei „Augmented Reality“ stellt jedoch der technische Aufwand eine Herausforderung dar (43). In der Medizin findet diese digitale Wirklichkeit z.B. in der Chirurgie im Operationssaal ihre Anwendung. Die bildgebenden Verfahren werden meist auf Monitoren dargestellt. Dabei muss der Operateur den Blick vom Operationsgebiet auf die Monitore abwenden. Durch die „Augmented- Reality“ kann für den Operateur die Realität mit der Virtualität verschmelzen. Digitale Informationen werden in das Operationsfeld eingeblendet und der Operateur muss seinen Fokus nicht verändern. Somit können Fehler vermieden und die Koordination verbessert werden (44).

Eine weitere Kategorie der „Digitalen Wirklichkeit“ ist das „Simulationsgestützte Lernen“ durch interaktives Visualisieren. Dabei wird eine Thematik durch ein Modell vereinfacht erfasst und die Zusammenhänge von z. B. Wirkung oder Ursache veranschaulicht. Die Studierende können die Parameter verändern und die Auswirkungen in der Simulation beobachten (32). Studien zeigten, dass Computersimulationen in der Zahnmedizin besonders im Bereich der Kavitätenpräparationen effektiv eingesetzt werden können. Dabei sollte ein frühzeitiges Feedback und Besprechen der Übungen erfolgen, um danach gezielt weiter zu trainieren, um somit einen größtmöglichen Nutzen daraus zu ziehen (45).

Zu der Kategorie "Digitalisierte Wirklichkeit" zählt auch die „Virtual Reality“ (VR). Hier taucht der Nutzer z. B. durch VR-Brillen, in einen komplett digitalen Raum ein, der von Computern

erzeugt wird. Im Vergleich zur „Augmented Reality“ gibt es bei der „Virtual Reality“ keine Verschmelzung von Realität und Virtualität. In den Fachbereichen Psychiatrie und Psychotherapie können den Studierenden durch „Virtual Reality“ die psychiatrischen Krankheitsbilder vermittelt werden. Die Studierenden können mit den imaginär erkrankten Menschen in einen Dialog treten und unter Anleitung der Dozenten Diagnostik und Behandlungsempfehlungen erarbeiten (46). Durch VR im Fachbereich Medizin können Notfallsituationen virtuell geübt oder Operationstechniken trainiert werden (31).

Zu den „Onlinebasierten Veranstaltungsformaten und Studiengängen“ zählen zum einen die „E-Lecture“ (Office- oder Studio-Setting), das „Online-Seminar“, der „Open Course“ und der „MOOC“ (Massive Open Online Course) sowie der „Online-Studiengang“. Die „Onlinebasierten Veranstaltungsformate und Studiengänge“ bestehen aus mindestens 80% internetgestützten Lernphasen und werden besonders bei Weiterbildungen verwendet. Die „E-Lecture“ ist eine Onlinevorlesung, die im Gegensatz zu Vorlesungsaufzeichnungen nicht parallel in Präsenz gehalten wird. Eine Aufnahme durch Kameras, oder ein Screencast, welches eine Aufzeichnung von Bildschirmabläufen ist, bietet sich an. Wie auch bei den abgespeicherten Vorlesungsaufzeichnungen besteht bei den „E-Lectures“ die Möglichkeit der Sequenzierung und damit der Anpassung an die eigene Aufmerksamkeitspanne. Zudem kann der Studierende, wie bei der Vorlesungsaufzeichnung, die Vorlesung mehrmals ansehen. Der Lehrende sollte sich dabei nicht an der klassische Präsenzvorlesung orientieren, um die didaktischen Möglichkeiten der „E-Lecture“ auszuschöpfen (32).

Bei dem „Online Seminar“ finden Lehrende und Studierende webbasiert zusammen. Es zählt zu der Organisationsform der Seminare. Hierbei nimmt der Lehrende die Position eines Tutors ein und kann mit den Studierenden online durch Chats oder Foren kommunizieren. Bei den „Online-Seminaren“ unterscheidet man zwischen synchrone und asynchrone, die Studierenden können zeitgleich oder zeitversetzt mit dem Lehrenden anwesend sein (47).

Der „Open Course“ und der „MOOC“ sind weitere Formen der „Onlinebasierten Vorlesungsformen und Studiengänge“. „MOOCs“ sind offene Lehrveranstaltungen ohne Zugangs- und Teilnahmebeschränkungen. Dabei kann die Wissensvermittlung konventionell oder internetgestützt erfolgen, z.B. durch Videos, Folien, Seminare mit Interaktion zwischen den Lehrenden und Studierenden (32). Es existiert eine breite Palette an „MOOCs“, die sich u.a. in ihrem Umfang, der Offenheit oder in ihrem Ausmaß unterscheiden. Somit gibt es zum Beispiel die „xMOOCs“, bei denen die Kursgestalter die Inhalte des Kurses festlegen, oder die „cMOOCs“, bei denen die Studierenden die Informationen erarbeiten (48).

Ein Beispiel für ein „Online-Studiengang“ ist der Masterstudiengang Physikalisch-Technische Medizin (PTM) der Universität Freiburg. Die Vorteile eines Onlinestudiengangs sind, dass die Studierenden unabhängig von Ort und Zeit sind. Das Studium findet über eine zentrale

Lernplattform in einem virtuellen Klassenraum statt (49). Durch diese Flexibilität, die ein „Online-Studiengang“ aufweist, ist für viele Studierende ein Studium überhaupt in den Alltag integrierbar. Zwar müssen bei einem „Online-Studiengang“ innerhalb einer Frist Aufgaben erfüllt werden, der Studierende kann aber den Zeitpunkt der Erarbeitung selbst bestimmen (50).

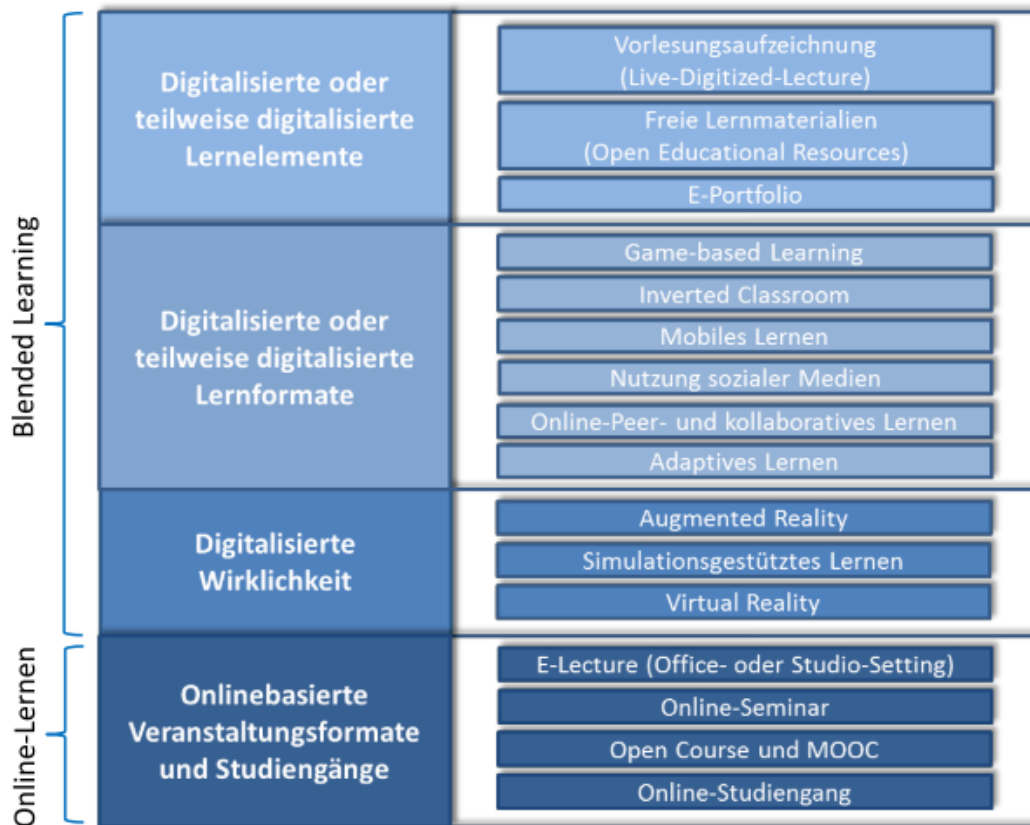


Abbildung 3: Übersicht digitale Lernformate und Lernelemente (32)

2.2 Lernen und Lernerfolg

Lernen wird wie folgt definiert: „Lernen ist ein Prozess nachhaltiger Veränderung von Verhaltensweisen oder der Einschätzung von Zusammenhängen und der daraus folgenden Konsequenzen, basierend auf der Beurteilung vergleichender Beobachtung oder dem Vergleich aktueller mit früheren Erfahrungen“ (51). Nach Vester (52) kann man vier Lerntypen unterscheiden. Der auditive, der optische, der haptische Lerntyp und der Lerntyp, der durch seinen Intellekt lernt. Des Weiteren unterscheiden Owens und Straton (54) drei Lernpräferenzen: kooperativ in Gruppen lernen, wettbewerbsorientiert lernen oder individuell in Alleinarbeit lernen.

Frauen und Männer unterscheiden sich in ihrem Lernverhalten beim Studium. Studentinnen nehmen nach den Ergebnissen einer Studie von Arrenberger und Kowalski (53), das Studium meist ernster und neigen im Vergleich zu den Studenten dazu, Lerninhalte auswendig zu lernen. Sowohl die Studentinnen, als auch die Studenten präferieren das visuelle Lernen, Frauen jedoch in einem höheren Maße. Studenten bevorzugen bei Prüfungen einzelne Wörter oder Zahlen als Antwortmöglichkeit, hingegen präferieren die Studentinnen Antworten, die sie frei formulieren können.

Um effizient zu lernen, gilt es nach Hoffman (51) folgende Punkte für die Lernenden zu beachten. In der Vorlesungszeit den Lernstoff alle 2 Tage erneut durchgehen. Die Aufgaben zu den behandelten Themen immer zeitnah und mindestens einen Tag vor der nächsten dazugehörigen Unterrichtsveranstaltung bearbeiten und jeweils die Aufgaben ohne jegliche Ablenkungen durchführen. Nach der Vorlesungszeit sollten die gelernten Themen alle drei Wochen dreimal wiederholt werden, um auf diesem Wege das Langzeitgedächtnis zu aktivieren.

Nach Metzsig und Schuster (54) wird die Entwicklung des eigenen Lernverhaltens bei Schülern nicht ausreichend gefördert, weshalb die Studierenden oft ein Defizit in ihrem Lernverhalten aufweisen. Nach Artelt (55) ist die Motivation und das emotionale Befinden wichtig für den Lernerfolg, da sie sich auf die Qualität des Lernens und somit auf den Lernerfolg auswirken. Schulmeister (56) untersucht in seiner Studie, welche Faktoren einen Einfluss auf den Lernerfolg zeigen. Die Anzahl der Wochenstunden, die die Studierenden für das Selbststudium investieren, ist nach seiner Studie nicht relevant für den Lernerfolg, genauso wenig wie die demographischen Einflussfaktoren. Vielmehr sind Faktoren wie Gewissenhaftigkeit, Aufmerksamkeit, Konzentration und die Verfolgung der eigenen Ziele ausschlaggebend für den Lernerfolg. Nach Schneider und Preckel (57) haben die soziale Interaktion in den Lehrveranstaltungen, sowie die Methoden der Unterrichtsgestaltung einen hohen Effekt auf

den Lernerfolg. Auch die Präsentation von Unterrichtsthemen und damit das Wecken von Interesse bei den Studierenden wirkt sich auf den Lernerfolg aus. Zu den Variablen, die auf den Studierenden bezogen sind und einen hohen Lernerfolg garantieren, zählen u.a. die Motivation, die Intelligenz, die Gewissenhaftigkeit und der zielgerichtete Einsatz von Lernstrategien, sowie die Anwesenheit bei Lehrveranstaltungen. In dem Studienreview von Schulmeister (58) wird deutlich, dass die Anwesenheit bei Lehrveranstaltungen und der Studienerfolg signifikant korrelieren, hingegen korrelieren Arbeitsbelastung und Selbststudium nicht signifikant mit der positiven Prüfungsleistung. „Prüfungsangst, geringes Kompetenzbewusstsein, Ablenkungsneigung, niedrige Emotionsregulation und Aufschiebeverhalten führen zu einem ungünstigen Lernverhalten. Selbstbestimmte Motivation, hohe Konzentration, Erfolgserwartung, Anstrengungsbereitschaft und hohe Emotionsregulation sind positive Faktoren, die dem Studienerfolg zugutekommen“(58).

2.3 Aufbau zahnmedizinisches Studium

Seit dem 1. Oktober 2021 ist die neue Studienordnung in Kraft getreten und löst damit die seit 1955 gültige Studienordnung für den Studiengang Zahnmedizin ab. Die Umsetzung der neuen Studienordnung wurde aufgrund der Corona-Pandemie um ein Jahr verschoben (4, 59). Da diese Studie im Sommersemester 2021 stattfand, studierten alle Befragten der Studie, nach der Studienordnung von 1955. Somit wird im Folgenden nicht weiter auf die neue Studienordnung vom 1. September 2021 eingegangen. Die seit 1955 gültige Studienordnung gliedert das zahnmedizinische Studium in einen vorklinischen und einen klinischen Abschnitt, der jeweils fünf Semester umfasst (60).

„Im ersten Studienabschnitt der Zahnärztlichen Ausbildung (vorklinischer Bereich) werden den Studierenden die naturwissenschaftlichen und theoretischen Grundlagen der Medizin in den Stoffgebieten Physik und Physiologie, Chemie und Biochemie, Biologie und Anatomie in Verbindung mit klinischen Fragestellungen und konzentriert auf die medizinisch relevanten Ausbildungsinhalte vermittelt. Die Studierenden sollen sich die Grundlagen der medizinischen und zahnmedizinischen Terminologie aneignen. Spezifisch zahnmedizinische Inhalte werden im propädeutischen Kurs sowie in den Phantomkursen integriert vermittelt“ (61). „Aufbauend auf dem ersten Studienabschnitt der Zahnärztlichen Ausbildung werden im zweiten Studienabschnitt der Zahnärztlichen Ausbildung die für die Zahnärztin oder den Zahnarzt erforderlichen methodisch-wissenschaftlichen, klinisch-theoretischen und klinisch-praktischen Kenntnisse, Fähigkeiten oder Fertigkeiten auf der Grundlage der Lernzielkataloge der Fachgebiete fall- und problemorientiert sowie fachbezogen und fächerverbindend vermittelt. In

den praktisch-klinischen Fächern werden die Studierenden durch unmittelbare Unterweisung und Tätigkeit am Patienten unterrichtet“ (61).

Im Rahmen der praktischen Kurse im Klinischen Abschnitt wird für das sechste Semester bzw. das erste klinische Semester, der Phantomkurs der Zahnerhaltungskunde mit Demonstrationen vorgegeben. Ab dem zweiten klinischen Semester starten dann die Kurse am Patienten mit dem Kursus und der Poliklinik der Zahnerhaltungskunde I mit Kolloquium. Der Kursus und die Poliklinik der Zahnersatzkunde I mit Demonstrationen sind für das dritte klinische Semester vorgesehen, gefolgt von dem Kursus und der Poliklinik der Zahnersatzkunde II mit Demonstrationen im vierten Semester. Im fünften klinischen Semester finden dann der Kursus und die Poliklinik der Zahnerhaltungskunde II mit Kolloquium statt. Diese praktischen Kurse am Patienten weisen im Studienplan der Studienordnung die meisten Stunden auf.

2.4 Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Lehre

Aufgrund der Corona-Pandemie wurden die Universitäten und Hochschulen von den Ländern angewiesen, die Präsenzlehre zu reduzieren und verstärkt Online-Lehre anzubieten (62). „Ausgelöst durch die Corona-Pandemie veränderten, modernisierten und entwickelten Lehrende die Hochschullehre innerhalb eines einzigen Semesters stärker als in den Jahrzehnten zuvor“ (63). Nach Dittler und Kreidl (63) hatten sich die Hochschulen bei der Digitalisierung der Hochschullehre und dem Einbauen von E-Learning in den letzten Jahren zu viel Zeit gelassen. Eine Studierende aus dem Sommersemester 2020, die sie interviewt hatten, empfand die Situation als eine große Herausforderung, war aber auch sehr überrascht, wie schnell sich die ganze Lehre wandelte und alles gut funktionierte (63). Jedoch musste bei der raschen Umstellung auf Online-Lehre auf die rechtliche Absicherung geachtet werden. Die Auswahl des Softwaresystems, das Erstellen von Lehrmaterialien und der Umgang der Studierenden mit diesen Lehrmaterialien mussten vor der Umstellung geregelt werden (64)., Eine Auswirkung auf die Online-Lehre hatten und haben immer noch u.a. die technische Ausstattung und die Internetverbindung, die zu Beginn der Umstellung nicht ausreichend war (65).

Durch die gesetzlich verordnete Umstellung auf Online-Lehre an allen Hochschulen entstand eine große Chance für die Forschung über die Lehre, da es solch eine große Umstellung ohne die Corona-Pandemie nicht gegeben hätte. Jedoch ergab sich daraus auch eine Limitation, da es zum einen in den Studien keine Vergleichsgruppen gab und zum anderen bestimmte Kurse nicht stattfinden konnten (66).

Nach Breitenbach (65) hatte sich durch die Umstellung auf Online-Lehre der Arbeitsaufwand und die Arbeitslast sowohl für Studierende als auch für Lehrende deutlich erhöht. Zudem fehlte den Studierenden vor allem die Kommunikation mit anderen Studierenden und mit den Lehrenden. Psychische Belastungen wie Angst, Frustration oder Hoffnungslosigkeit waren die Folgen bei den Studierenden.

Durch die Corona-Pandemie ist laut Slepcevic-Zach et al. (67) die digitale Lehre in vielen Studienfächern, wie z.B. in der Wirtschaftspädagogik, mittlerweile selbstverständlich geworden. Die Studierenden und die Lehrenden der Wirtschaftspädagogik begrüßen das Angebot von Online-Lehre in Kombination mit Präsenzlehre auch in den kommenden Semestern. Für die Studierenden ist die Kommunikation mit den Lehrenden für ein solides digitales Lehrangebot essenziell, um ein ausgeglichenes Lehrangebot eines Faches anzubieten.

2.4.1 Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die medizinische Lehre

In der Humanmedizin hatte sich durch die Corona-Pandemie der Alltag an der Klinik und auch die Ausbildung der Assistenzärzte verändert (68). Auch in der Lehre der Humanmedizin fanden extreme Umstellungen statt (69), die durch kurzfristige Einführung der reinen digitalen Lehre an vielen Universitäten zu Schwierigkeiten führten (70). Denn digitale Lehre war bis dahin noch kein fester Bestandteil des Medizinstudiums in Deutschland, sie fand vielmehr als eine punktuelle Anreicherung statt (71). Laut Offergeld et al. (70) war die Corona-Krise eine Chance für die Online-Lehre, das neue Potential zu nutzen. Es könnte den gesamten Ausbildungsprozess der Medizinstudenten grundlegend ändern und einen bahnbrechenden Wandel vieler Disziplinen der Medizin darstellen. Rose (72) sah jedoch eine Herausforderung in der Vermittlung von authentischen Patientenerfahrungen, die ein wichtiger Bestandteil des medizinischen Studiums sind. „Als Sonderfall in der medizinischen Lehre gilt, dass gewisse Lehrinhalte und Fähigkeiten ohne die Möglichkeit praktischer (HNO-)Tätigkeiten nur schwer zu vermitteln sind“ (70). Die Studie von Abbasi et al. (73) zeigte, dass die Mehrheit der Studierenden mit dem Erlernen von theoretischen Inhalten über Online-Kurse zwar zufrieden war, jedoch sie das Übermitteln von praktischen und technischen Inhalten über Online-Kurse als nicht ausreichend empfand. In Italien, Irland und dem Vereinigten Königreich wurden unabhängig von den digitalen Umstellungen die Medizinstudenten aufgrund des Mangels an Personal in der Pandemie zu frühzeitigen Mitarbeitern in Gesundheitseinrichtungen (74), was zusätzlich eine Beeinflussung der Ausbildung der Studierenden darstellte.

Die gesamte Zahnmedizin und die Lehre der Zahnmedizin waren ebenfalls in allen Bereichen von der Corona-Pandemie betroffen. Die Herausforderung an die Lehre der Zahnmedizin

durch die Corona-Pandemie bestand nach Deery (75) hauptsächlich darin, die Gesundheit der Studierenden, der Lehrkräfte und der Mitarbeiter zu schützen und trotzdem die Qualität der zahnmedizinischen Ausbildung unter Beachtung der Leitlinien zu gewährleisten. Zahnärzte somit auch die Zahnmedizinierenden zählten in der Corona-Pandemie zu den Berufsgruppen mit einem sehr hohen Risiko der Ansteckung, wodurch eine abrupte Umgestaltung des Studiengangs in einen Online-Studiengang erforderlich wurde (5). Die praktische zahnmedizinische Ausbildung war jedoch online nicht möglich (76). „Vorlesungen am Rechner, praktisches Arbeiten am Phantom, Terminverschiebungen sowie Prüfungen unter besonderen Umständen: Kein Zweifel, die COVID-19-Pandemie hat auch die Lehre an den zahnmedizinischen Hochschulstandorten in Deutschland massiv durcheinander gewirbelt“ (4). Die Lehrenden empfanden aber keinen Qualitätsverlust durch die theoretische Online-Lehre und sahen darin vielmehr einen Benefit für alle kommenden Semester (4).

Nach Coughlan et al. (77) konnte in einer virtuellen Umgebung Wissen vermittelt und weitergeben werden, jedoch nicht die praktischen und verhaltensbezogenen Fähigkeiten. Die Phantomkurse können keinen Patientenkurs ersetzen. „Sicherlich können die Phantomkurse einen Teil der zahnärztlichen Tätigkeit vermitteln und schulen, die Behandlung am Patienten ist jedoch viel mehr als nur das reine zahnärztliche Wirken“ (4). Die Simulation von klinischen Komponenten der Lehre der Zahnmedizin stellte eine große Herausforderung dar. Zudem sind die klinischen Erfahrungen Teil der Qualifikation für den Studienabschluss und müssen mit den Anforderungen übereinstimmen. Aufgrund der epidemischen Lage wurde jedoch die Approbationsordnung der Zahnärzte angepasst, ohne dabei das Ausbildungsziel zu verändern. Prüfungen durften mit Video und Ton aus verschiedenen Räumen gehalten werden. Die praktischen Prüfungen wurden statt am Patienten an Simulationspatienten oder am Phantom durchgeführt (78).

Die Umstellung der Lehre der Zahnmedizin hatte nicht nur Deutschland beschäftigt, sondern war, wie die Pandemie selbst, ein globales Thema. Die Herausforderungen aber auch die Chancen für die zahnmedizinische Ausbildung waren auf der ganzen Welt gleich (76). So schilderten Chopra und Sahoo (79), dass durch die Pandemie die Studierenden der Zahnmedizin in Indien in ihrer klinischen Ausbildung eingeschränkt wurden. In Pakistan war die Corona-Pandemie genauso eine Herausforderung für die zahnmedizinischen Fakultäten und Hochschulen (80). Eine Studie aus Peking bestätigte ebenfalls die Hürden, vor denen die Universitäten im Frühjahr 2020 in wenigen Tagen standen, denn eigentlich erfordert ein vollständiger Online-Kurs eine lange Vorbereitung, um Lehrmaterial, Methoden und die Technik einzubeziehen. Zusätzlich zeigte diese Studie, dass 60% der Studierenden an chinesischen Hochschulen kein Eigenstudium zuhause betrieben, sondern ausschließlich an den Veranstaltungen der Universität teilnahmen (81). Farrokhi et al. (76) sahen die Probleme der zahnmedizinischen Lehre vor allem bei dem Lehren der praktischen Fähigkeiten, der

Qualitätssicherung der Lehre, dem Informationsaustausch zwischen Studierenden und Dozenten, der mangelnden Vorbereitung auf die Online-Lehre und bei der Auswirkung auf die postgraduale Ausbildung der Studierenden. Eine weitere Schwierigkeit stellte der Umgang mit dem Datenschutz bezüglich der Patienteninformationen vor allem bei Videomaterialien in der Online-Lehre dar (82).

Aufgrund der Corona-Pandemie veränderte sich ab dem Sommersemester 2020 die zahnmedizinische Lehre wie an allen Universitäten in Deutschland auch an der Universitätsmedizin Mainz. Die Vorlesungen wurden online entweder live über diverse Streamingdienste übertragen oder aufgenommen und auf verschiedene Plattformen hochgeladen. Wie in der Justus-Liebig-Universität Gießen wurden ab dem Sommersemester 2020 auch an der JGU Mainz die praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten durch praktische Kurse am Phantomkopf in kleinen Gruppen ersetzt (3). Erst ab dem Sommersemester 2021 wurden wieder einige praktische zahnmedizinischen Kurse am Patienten aufgenommen.

3 Fragestellung und Hypothesen

In dieser Studie wurde mit Hilfe eines Fragebogens, die Auswirkungen der Corona-Pandemie, auf Lehre und Ausbildung in der Zahnmedizin aus Sicht der Studierenden sowie der Lehrenden der zahnmedizinischen Fakultät der JGU Universitätsmedizin Mainz untersucht.

Im Vordergrund standen vor allem die Wahrnehmungen der Studierenden.

Hauptypothesen:

1. Die Umstellung von Präsenzvorlesungen auf Online-Vorlesungen hat keinen Einfluss auf das Lernverhalten der Studierenden.
2. Die Umstellung von der praktischen Lehre in der Klinik am Patienten auf Kurse am Phantomkopf hat keinen Einfluss auf die Qualität der praktischen zahnmedizinischen Ausbildung.

Nebenhypothesen:

- 1) Die Online-Lehre hat keinen Einfluss auf den Lernerfolg der Studierenden.
- 2) Die Semesteranzahl, die bisher belegt wurde, hat keinen Einfluss auf den Lernerfolg mit Online-Lehre.
- 3) An der Vorbereitung der Studierenden auf Prüfungen hat sich nichts verändert.
- 4) Online-Vorlesungen werden von den Studierenden präferiert.
- 5) Der Grad der Ablenkung hat sich bei der Online-Lehre nicht verändert.
- 6) Die Lehrenden bevorzugen die Online-Lehre.
- 7) Durch die Online-Lehre hat sich der Informationsaustausch zwischen Studierenden und Lehrenden nicht verändert.

4 Material und Methoden

4.1 Auswahl der Studienteilnehmer

Alle Studierende, die an der Studie teilgenommen haben, befanden sich im ersten bis sechsten klinischen Semester des Zahnmedizinstudiums der JGU der Universitätsmedizin Mainz. Ausgeschlossen wurden Studierende, die sich während der Corona Pandemie im Urlaubssemester befanden. Weiterhin konnten die Studierenden, die in der Zeit der Befragung ihr Studium abgeschlossen hatten oder exmatrikuliert waren, nicht teilnehmen.

Alle Teilnehmer der Gruppe der Lehrenden unterrichteten aktiv an der Zahnklinik der JGU der Universitätsmedizin Mainz.

4.2 Anzahl der Studienteilnehmer

Um eine statistische Aussagekraft zu gewährleisten, wurde die Gruppengröße der Studierenden auf 80-100 festgelegt. Dies erfolgte in Rücksprache mit dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik.

Die Anzahl der Studienteilnehmer in der Gruppe der Lehrenden wurde auf 15 angesetzt.

4.3 Fragebogen

Für die Studie wurden zwei unterschiedliche Fragebögen für die Studierenden und Lehrenden vorbereitet, die in 5-10 Minuten beantwortet werden konnten (siehe Anhang, Kapitel 9)

Der Fragebogen für die Studierenden unterteilte sich in drei Abschnitte. In dem ersten Abschnitt wurden die demographischen Daten, wie Alter und Geschlecht erfasst. In dem zweiten Teil bezogen sich die Fragen auf den Vergleich der Präsenz- und Online-Lehre. Dieser Teil schloss vor allem Fragen über das Verhalten in Vorlesungen, die Einschätzung des eigenen Lernerfolgs und Fragen zu präferierten Vorlesungsformen (Online vs. Präsenz) ein. Im letzten Abschnitt wurden Fragen bezüglich der praktischen zahnmedizinischen Kurse gestellt. Diese Fragen dienten dem Vergleich von praktischen Kursen am Patienten mit den Kursen an Phantomköpfen und der Selbsteinschätzung des Lernerfolgs. In dem dritten Abschnitt, wurden die Studierenden in zwei Gruppen unterteilt. Die erste Gruppe bestand aus allen Zahnmedizinstudierenden, die bereits Patientenkurse (Semester fünf und sechs) belegt hatten. Die zweite Gruppe bestand aus den Studierenden, die durch die Corona-Pandemie bedingt, die praktischen Kurse an den Phantomköpfen belegt hatten (Semester eins, zwei, drei und vier).

Dieser Fragebogen bestand hauptsächlich aus geschlossenen Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten. Für die Fragen, bei denen die Meinung bzw. Einstellung der Befragten erfasst werden sollte, wurde die Likert-Skala verwendet. Die Likert-Skala erfasst in einer 5-stufigen Skala die Zustimmung oder Ablehnung zu einer Aussage und erleichtert die statistische Auswertung der Meinung eines Befragten zu einem Thema. Im Fachbereich Medizin ist die Likert-Skala aufgrund ihrer Zuverlässigkeit und Einfachheit ein standardisiertes Mittel (83, 84) (Abb. 4).

Ich war in meiner Studienzeit regelmäßig in den Präsenzvorlesungen anwesend.

Trifft vollkommen zu	□
Trifft zu	□
Teils/teils	□
Trifft eher nicht zu	□
Trifft gar nicht zu	□

Abbildung 4: Ein Beispiel aus dem Fragebogen der Studierenden, bei dem die Likert-Skala verwendet wurde

Wie in Abbildung 4: Ein Beispiel aus dem Fragebogen der Studierenden, bei dem die Likert-Skala verwendet wurde, die aus dem Fragebogen der Studierenden stammt dargestellt, kann der Befragte anhand einer 5-stufigen Ratingskala seine Einschätzung zu einer Aussage oder Frage vermitteln.

Bei der Frage, wie die Studierenden ihre Fragen bei aufgenommenen Vorlesungen klären, hatten die Teilnehmer auch die Möglichkeit eine Antwort mit eigenen Worten zu formulieren, um zu gewährleisten, dass alle Möglichkeiten genannt werden können.

Der Fragebogen für die Lehrenden beinhaltete neben den demografischen Fragen zur Person, wie Alter, Geschlecht und Anzahl der Lehrstunden im Monat, ebenfalls Fragen, die zum Vergleich von Präsenz- und Online-Lehre dienten. Im Vordergrund standen Fragen über den Austausch zwischen den Studierenden und Lehrenden und die eigene Präferenz bezüglich der Vorlesung in Präsenz- und Onlineform. Dieser Fragebogen enthielt ausschließlich geschlossene Fragen mit der Likert-Skala oder mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten.

4.4 Ablauf der Befragung

Die Fragebögen wurden mit dem Online-Umfragetool LimeSurvey (LimeSurvey GmbH, freigegeben durch die Universitätsmedizin Mainz der JGU) konzipiert und online zur Verfügung gestellt

Vom 01.03.2021 bis 14.03.2021 fand die Pilotstudie statt. Der Fragebogen für die Studierenden wurde an zehn Personen und der Fragebogen für die Lehrenden an fünf Lehrende, auf die die Auswahlkriterien der Studie zutreffen, gesendet und von ihnen beantwortet. Die Probleme und Unklarheiten, die sich dabei herausstellten, wurden verbessert, indem die Fragen präzisiert wurden.

Nach Aktivierung der Online-Umfrage wurde über soziale Netzwerke und per E-Mail der Link an die Studierenden weitergeleitet. Die Lehrenden wurden per E-Mail eingeladen, an der Studie teilzunehmen.

Die Umfrage war nicht Passwort-geschützt und nicht TAN-basiert, um eine schnelle und unkomplizierte Verbreitung, aber auch eine hohe Bereitschaft zur Teilnahme zu ermöglichen.

Alle Teilnehmer wurden vor der Teilnahme online über alle Studieninformationen aufgeklärt und bestätigten dies vor Umfragebeginn durch das Starten der Umfrage.

Die Umfrage erfolgte vom 15.04.2021 bis zum 01.07.2021. Dieses Zeitfenster entsprach dem Sommersemester 2021 an der JGU Mainz. Die Teilnehmenden hatten bereits zwei volle Semester unter den Auflagen der Corona-Pandemie studiert.

4.5 Statistische Auswertung

Die statistische Analyse erfolgte mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Version 27. Geprüft auf ihre Plausibilität wurden alle Auswertungen von dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI) der Universitätsmedizin Mainz der JGU.

Für die statistische Auswertung der Hauptfragestellung, ob sich das Lernverhalten der Studierenden verändert hat, wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verwendet. „Dieser dient einerseits der Fragestellung, ob sich Werte innerhalb gepaarter Stichproben unterscheiden, andererseits derer, ob ein Merkmal innerhalb einer Stichprobe durchschnittlich eine bestimmte feste Größe hat oder nicht“ (85). Ein signifikanter Unterschied wurde angenommen, wenn der zweiseitige p-Wert kleiner als 0,05 war. Aufgrund des explorativen Charakters der Arbeit wurde auf Korrektur für multiples Testen verzichtet.

Der Wilcoxon-Rangsummentest auch Mann-Whitney-U-Test genannt, vergleicht die Verteilung von zwei unabhängigen Teilstichproben. Dabei muss bei den Teilstichproben kein

gleicher Probenumfang vorliegen. „Jede Teilstichprobe wird als Realisierung von unabhängig identisch und stetig verteilten Zufallsvariablen verstanden“ (86). Dieser wurde für den Vergleich der Selbsteinschätzung des Lernerfolgs bei den praktischen Kursen am Phantomkopf verwendet.

Der Fisher-Test wurde für den Vergleich der präferierten Vorlesungsart der Lehrenden und Studierenden verwendet. Dieser Signifikanztest stellt fest, ob zwischen zwei unabhängigen Variablen ein signifikanter Zusammenhang besteht. Ein Stichprobenumfang ist bei diesem Test nicht vorgegeben (87).

Für den Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Stichproben wurde der Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Dieser vergleicht anhand der Ränge der abhängigen Variablen die Stichproben. Die Daten müssen nicht normalverteilt sein (88). Dieser Test wurde für den Vergleich des Lernverhaltens und der Phasen des Studiums verwendet.

Der ungepaarte t-Test vergleicht zwei Gruppen miteinander, die unabhängig sind. Dabei wird die Mittelwertdifferenz mit dem Standardfehler des Mittelwertes verglichen. Die Daten sollen normalverteilt sein und eine Varianzhomogenität aufweisen. Die Nullhypothese sagt aus, dass es zwischen der Differenz der beiden Mittelwerte keinen Unterschied gibt. Gibt es einen Unterschied zwischen den Gruppen, so spricht man von der Alternativhypothese (89). Dieser wurde für den Vergleich des Einflusses der Corona-Pandemie auf das Lernverhalten verwendet.

Das Konfidenzintervall wurde bei den Tests jeweils auf 95% und das Signifikanzniveau auf 5% festgesetzt und dementsprechend der p-Wert kleiner als 0,05 als signifikant interpretiert.

Einige Fragen dienten nur der Beschreibung des Verhaltens der Teilnehmenden und wurden im Ergebnisteil nur deskriptiv beschrieben. Für die deskriptive Auswertung wurden vor allem Balkendiagramme, Boxplots, Kurvendiagramme und Kreisdiagramme verwendet.

4.6 Datenschutz und Ethik

Im Rahmen der Studie wurden alle Daten anonym erhoben und gespeichert, es wurden keine personenbezogenen Daten erhoben. Die Auswertung in SPSS erfolgte ebenfalls anonym.

Durch das Abschicken bzw. die Abgabe des Fragebogens wurde die Einwilligung zur Studienteilnahme erteilt.

Ein Ethikantrag war für diese Studie laut der Ethikkommission der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz nicht erforderlich.

5 Ergebnisse

5.1 Studienteilnehmer

Insgesamt hatten an der Studie 122 Studierende teilgenommen. Aufgrund von fehlenden Antworten wurden 17 Fragebögen nicht berücksichtigt. Die Fragebögen von 105 Studierenden konnten ausgewertet werden.

Von den 105 Studierenden waren 67 weiblich, 37 männlich und eine Person divers. Drei Befragte waren im ersten klinischen Semester, 18 im zweiten klinischen Semester, im dritten klinischen Semester waren 23 Studierende, im vierten klinischen Semester waren zwölf Studierende und im fünften klinischen Semester 38. In dem sechsten klinischen Semester befanden sich elf TeilnehmerInnen. Bezogen auf die Semester lag der Mittelwert im vierten Semester. Das Durchschnittsalter der Befragten war 25 Jahre.

An der Studie hatten 19 Lehrende teilgenommen. Ein Fragebogen, der unvollständig ausgefüllt war, wurde aus der Studie ausgeschlossen und 18 Fragebögen wurden ausgewertet. Die 18 Lehrenden teilten sich in sieben weibliche und elf männliche TeilnehmerInnen auf. Das Durchschnittsalter in dieser Gruppe lag bei 38 Jahren.

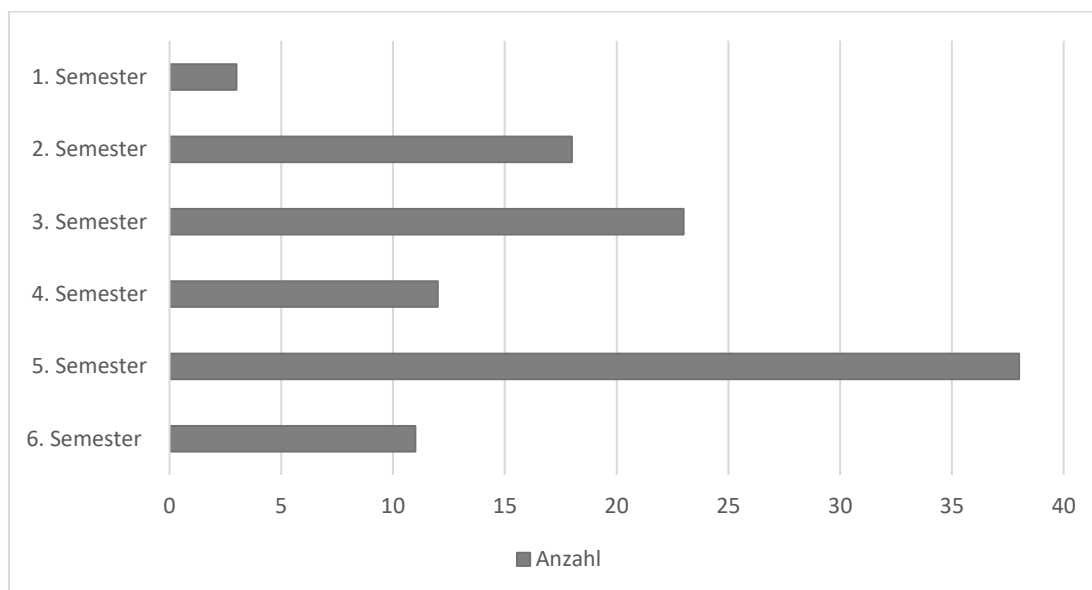


Abbildung 5: Verteilung der Studienteilnehmenden

5.2 Vergleich der Vorlesungsarten: Präsenz vs. Online

5.2.1 „Ich war regelmäßig anwesend in der Vorlesung“

Die Aussage, regelmäßig die Präsenzvorlesungen besucht zu haben, beantworteten der Großteil mit 32 Befragten (30,5 %) mit „Trifft vollkommen zu“. Im Vergleich dazu wählten die meisten Studierenden bezüglich der Frage nach der Anwesenheit bei Online-Vorlesungen mit 48,6 % (n = 51) die Aussage „Trifft zu“ (Abbildung 6). Der Mittelwert dieser Fragen lag bei der Präsenzvorlesung bei 2,31 (Trifft zu) und bei der Online-Vorlesung bei 1,92 (Trifft zu). Statistisch unterschied sich die regelmäßige Anwesenheit bei Präsenz- und Onlinevorlesungen statistisch auffällig voneinander (Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test $p=0,003$)

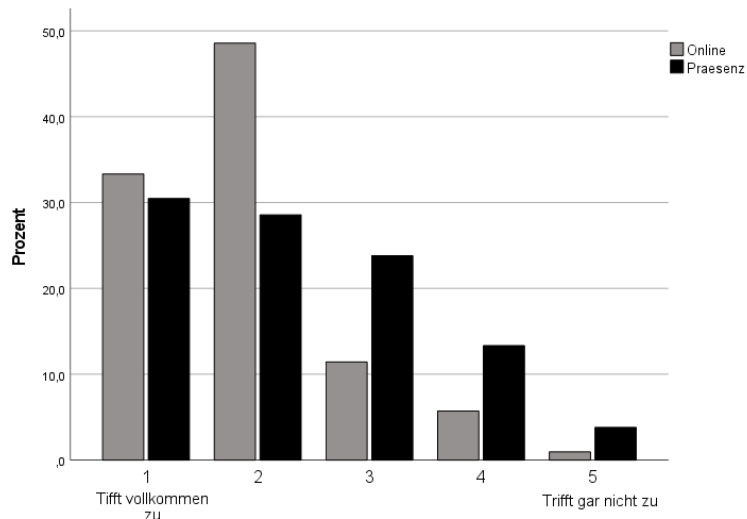


Abbildung 6: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich war regelmäßig anwesend“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen

5.2.2 „Ich habe in der Vorlesung aktiv zugehört“

Die Mehrheit der Studierenden beantwortete die Frage, ob sie aktiv zuhören, sowohl für die Präsenzvorlesungen (n = 43; 41 %) als auch für Onlinevorlesungen (n= 45; 42,9%) mit „Trifft zu“ (Abbildung 7). Der Mittelwert der Antworten für die Präsenzvorlesung lag bei 2,72 („Teils/Teils“) und für die Online-Vorlesung bei 2,22 („Trifft zu“). Dieser Unterschied der gepaarten Stichprobe war signifikant ($p < 0,001$).

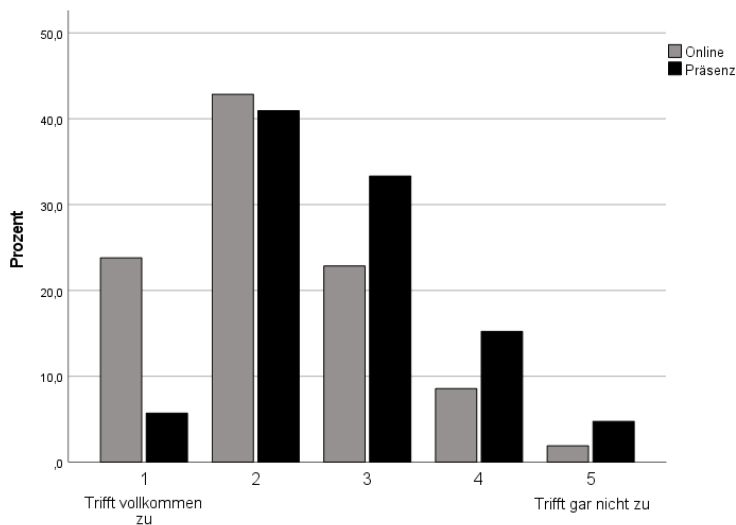


Abbildung 7: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe aktiv zugehört“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen

5.2.3 „Ich habe Fragen gestellt“

Die Mehrheit der Befragten beantwortete die Aussage, ob sie in der jeweiligen Vorlesungsform Fragen gestellt haben, für die Präsenzvorlesungen mit „Trifft eher nicht zu“ (n = 45, 42,9 %) und für die Online-Vorlesungen „Trifft gar nicht zu“ (n = 37 35,2 %) (Abbildung 8). Der Mittelwert für die Präsenzvorlesung lag bei 3,73 („Trifft nicht zu“) und für die Online-Vorlesung bei 3.86 („Trifft nicht zu“). Der Unterschied war statistisch nicht signifikant ($p = 0,308$).

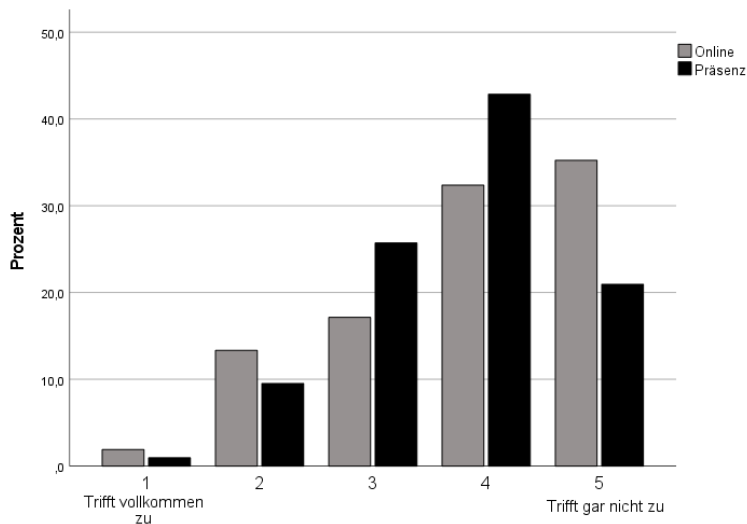


Abbildung 8: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe aktiv Fragen gestellt“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen

5.2.4 „Ich habe aktiv mitgeschrieben“

Die meisten Studierenden ($n = 27$, 25,7 %) beantworteten die Frage, ob sie aktiv bei der Präsenzvorlesung mitgeschrieben haben mit „Trifft zu“. Bei der Aussage, ob sie regelmäßig bei der Online-Vorlesung mitgeschrieben haben, entschieden sich 30 der Befragten (28,6 %) für die Antwort „Trifft zu“ und 30 der Befragten (28,6 %) für die Antwort „Teils/Teils“ (Abbildung 9). Die Mittelwerte der Antworten lagen bei der Präsenzvorlesung bei 3,01 („Teils/Teils“) und bei der Online-Vorlesung bei 2,72 („Teils/Teils“). Der Unterschied war statistisch nicht signifikant ($p = 0,053$).

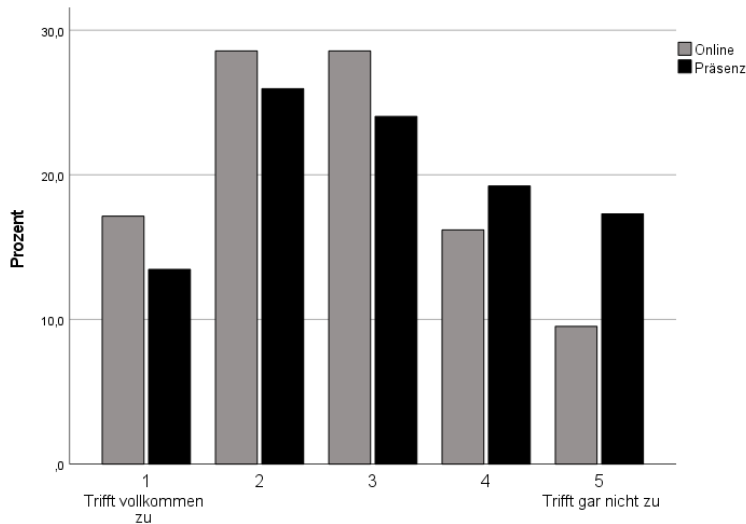


Abbildung 9: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe mitgeschrieben“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen

5.2.5 „Ich habe aktiv nachgearbeitet“

Die Mehrheit mit 39 % der Studierenden (n= 41) entschied sich bei der Aussage, nach einer Präsenzvorlesung aktiv nachzuarbeiten, für „Trifft eher nicht zu“. Hingegen beantworteten die Aussage, nach Online-Vorlesungen nachgearbeitet zu haben, 34 der Befragten (32,4 %) mit „Trifft zu“ und 34 der Befragten (32,4 %) mit „Teils/Teils“ (Abbildung 10). Der Mittelwert der Antworten lag bei Präsenzvorlesungen bei 3,4 („Teils/Teils“)und bei Online-Vorlesungen bei 2,62 („Teils/Teils“). Der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0,001$).

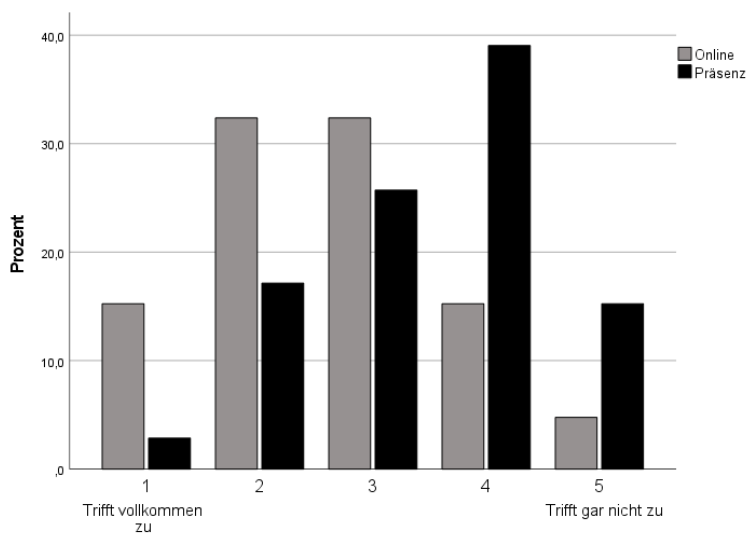


Abbildung 10: Verteilung der Antworten zu der Aussage „Ich habe die Veranstaltungen nachbereitet“ in den Präsenz- bzw, Onlinevorlesungen

Fragen	Vorlesungsart	Mittelwert	Standardabweichung	p-Wert
5.2.1 Anwesenheit (n=105)	Präsenz	2,31	1,155	0,003
	Online	1,92	0,874	
5.2.2 Zuhören (n=105)	Präsenz	2,72	0,956	< 0,001
	Online	2,22	0,971	
5.2.3 Fragen stellen (n=105)	Präsenz	3,73	0,933	0,308
	Online	3,86	1,104	
5.2.4 Mitschreiben (n=105)	Präsenz	3,01	1,303	0,053
	Online	2,72	1,205	
5.2.5 Nacharbeiten (n=105)	Präsenz	3,47	1,038	< 0,001
	Online	2,62	1,069	

Tabelle 1: Mittelwerte, Standardabweichungen und Auswertung der Signifikanzen mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test der Antworten zu unterschiedlichen Verhaltensweisen in den Präsenz- und Online-Vorlesungen.

5.2.6 Beurteilung des Lernverhaltens

Die oben beschriebenen fünf Fragen zeigten, dass die Anwesenheit, das Zuhören und das Nacharbeiten in den Online-Vorlesungen durch die Studierenden signifikant besser bewertet wurden (Tabelle 1). Um das Lernverhalten der Studierenden beurteilen zu können, wurden die Antworten mit einem „Score“ zusammengefasst. Da alle Fragen die gleichen Antwortmöglichkeiten aufwiesen (1 „Trifft vollkommen zu“, 2 „Trifft zu“, 3 „Teils/Teils“, 4 „Trifft eher nicht zu“ und bis 5 „Trifft gar nicht zu“), konnte ein Mittelwert für das Gesamtverhalten bzw. Lernverhalten ermittelt werden. Der Mittelwert des Scores für das Lernverhalten bei Präsenzvorlesungen betrug 3,05 und bei Online-Vorlesungen 2,67. Diese beiden Scores verglichen, durch den Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test, wiesen eine statistische Signifikanz auf ($p < 0,001$) (Tabelle 2) (Abbildung 11).

Score Lernverhalten (n=105)	Mittelwert	Standardabweichung	p-Wert
Präsenzvorlesung	3,05	0,825	< 0,001
Online-Vorlesung	2,67	0,751	

Tabelle 2: Mittelwerte, Standardabweichungen und statistische Auswertung des Unterschiedes zwischen den Lernverhalten-Scores für Präsenz- und Onlinevorlesungen (mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test)

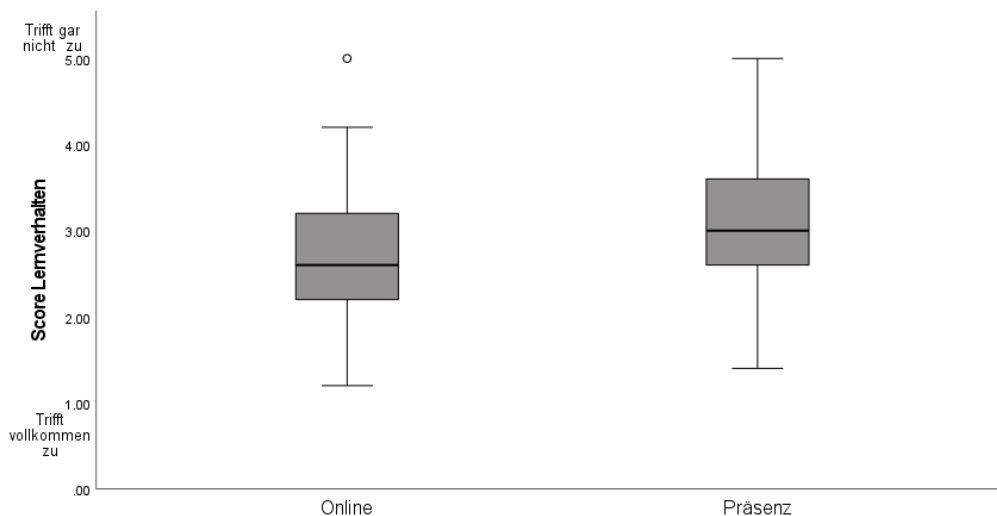


Abbildung 11: Score des Lernverhaltens für Präsenz- und Online-Vorlesungen

5.2.7 Score des Lernverhaltens und Einfluss der früheren Lernerfahrung

Mithilfe der Semesteranzahl, die bisher belegt wurde, konnte unterschieden werden, ob die Studierenden in der Klinik bereits Präsenzveranstaltungen besucht hatten oder nicht. Um den Einfluss der Corona-Pandemie auf das Lernverhalten der Studierenden zu ermitteln, wurden die Scores des Lernverhaltens (Abbildung 11) der Präsenzvorlesungen der Befragten, die sich bereits vor der Corona-Pandemie in dem klinischen Teil ihres Studiums befanden, mit den Werten der Studierenden verglichen, die während der Corona-Pandemie mit dem klinischen Abschnitt des Zahnmedizinstudium begonnen hatten. Die statistische Auswertung mithilfe des ungepaarten t-Tests ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen dem Lernverhalten der beiden Gruppen in der Präsenzvorlesung ($t(103) = -1,055$; $p = 0,294$).

5.2.8 Score des Lernverhaltens und Einfluss der belegten Semesteranzahl

Der Score des Lernverhaltens bei Präsenzvorlesungen wurde mit der belegten Semesteranzahl des befragten Studienteilnehmenden mithilfe des Kruskal-Wallis-Test verglichen. Dieser Test wies keine Signifikanz auf ($p = 0,281$) (Abbildung 12).

Des Weiteren wurde der Score des Lernverhaltens bei Online-Vorlesungen mit der belegten Semesteranzahl der befragten Studierenden verglichen. Ebenfalls mithilfe des Kruskal-Wallis-Test. Der Vergleich wies keine Signifikanz auf ($p = 0,706$) (Abbildung 12).

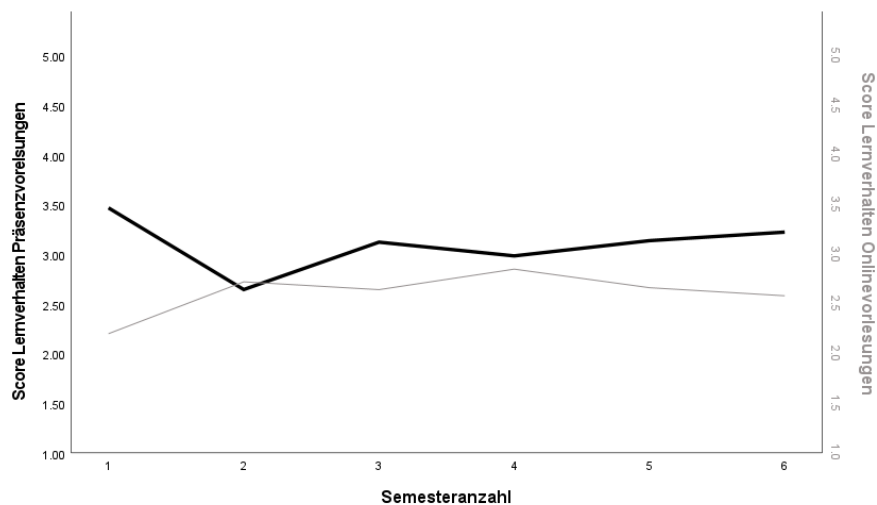


Abbildung 12: Graphische Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Lernverhalten und dem besuchten Semester

5.2.9 Selbstbeurteilung des Lernerfolgs

Der Großteil der Studierenden ($n = 45$, 42,9 %) schätzte den eigenen Lernerfolg bei einer Präsenzvorlesung mit „Neutral“ ein. Die meisten Befragten ($n = 47$, 44,8 %) beurteilten ihren Lernerfolg bei einer Online-Vorlesung mit „Hoch“. Der Durchschnitt lag bei der Präsenzvorlesung bei 3,15 („Neutral“) und bei der Online-Vorlesung bei 3,64 („Hoch“) (Abbildung 13).

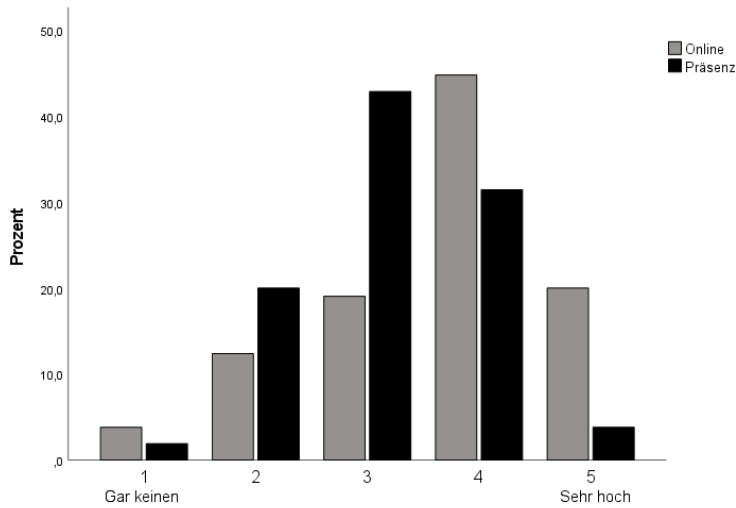


Abbildung 13: Selbstbeurteilung des Lernerfolgs bei den Präsenz- und Online-Vorlesungen

5.2.10 Grad der Ablenkung bei der jeweiligen Vorlesungsform

Den Grad der Ablenkung bei einer Präsenzvorlesung beurteilten 49 Studierende (n = 49, 46,7 %) mit „Neutral“ und 33 Befragte (31,4 %) mit „Hoch“. Die Mehrheit der Befragten (n = 32, 30,5%) bewerteten den Grad der Ablenkung bei Online-Vorlesungen mit „Niedrig“. Der Mittelwert lag bei der Präsenzvorlesung bei 3,5 („Hoch“) und bei der Online-Vorlesung bei 2,8 („Neutral“) (Abbildung 14).

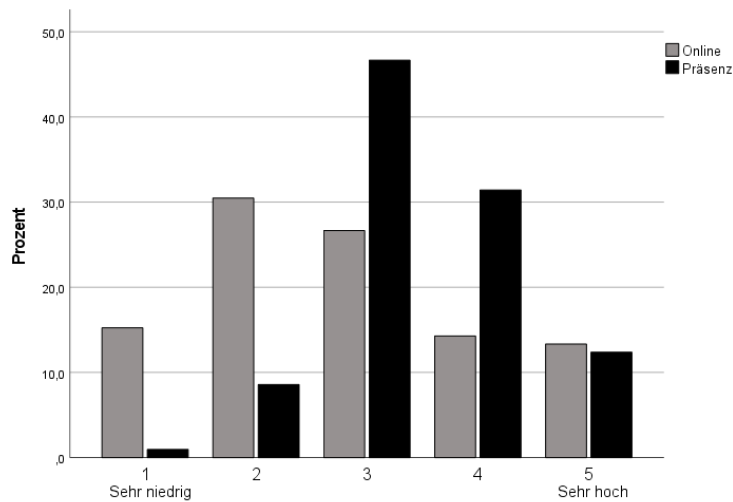


Abbildung 14: Grad der Ablenkung während der Präsenz- und Online-Vorlesungen

5.2.11 Prüfungsvorbereitung

Im Zuge einer Prüfungsvorbereitung griffen insgesamt 98 befragte Studierende (93,3 %) nochmals auf die aufgenommenen Vorlesungen zurück. 23,8 % schauten die Vorlesungen ein weiteres Mal, 31,1 % mehrmals und 38,1 % schauten jeweils einzelne Abschnitte noch einmal an (Abbildung 15).

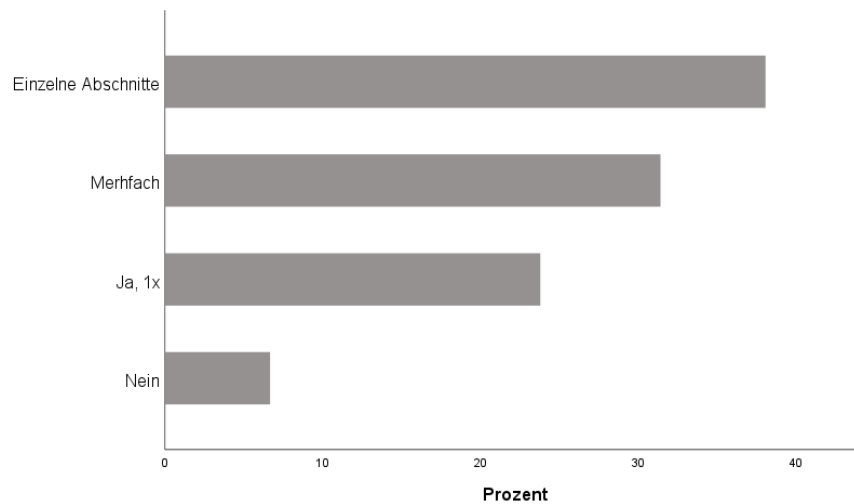


Abbildung 15: Rückgriff auf die aufgenommenen Online-Vorlesungen im Rahmen der Prüfungsvorbereitung

5.2.12 Rückfragen bei aufgenommenen Vorlesungen

Die meisten befragten Studierenden klärten die aufkommenden Fragen entweder gemeinsam mit Kommilitonen (72 %), oder durch selbstständiges Aufarbeiten (66 %). 34 % klärten Rückfragen per E-Mail an den Dozenten (Abbildung 16). Bei der Frage war eine Mehrfachauswahl möglich.

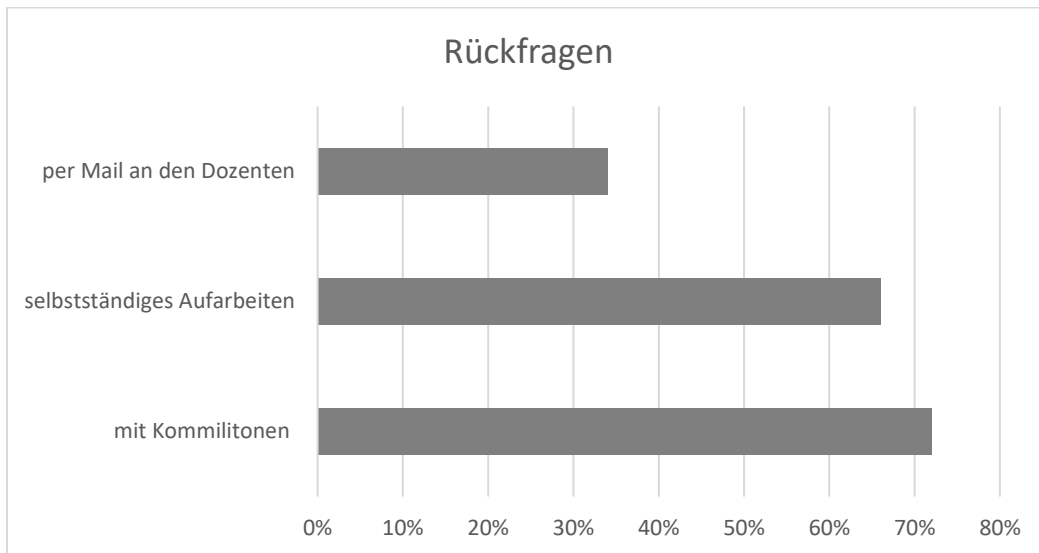


Abbildung 16: Rückfragen klären bei aufgenommenen Vorlesungen

5.2.13 Bevorzugtes Online-Vorlesungskonzept

91,4% der Studierenden bevorzugten als Online-Vorlesungskonzept die aufgenommenen Vorlesungen und 8,6 % die Live-Vorlesung (Abbildung 17).

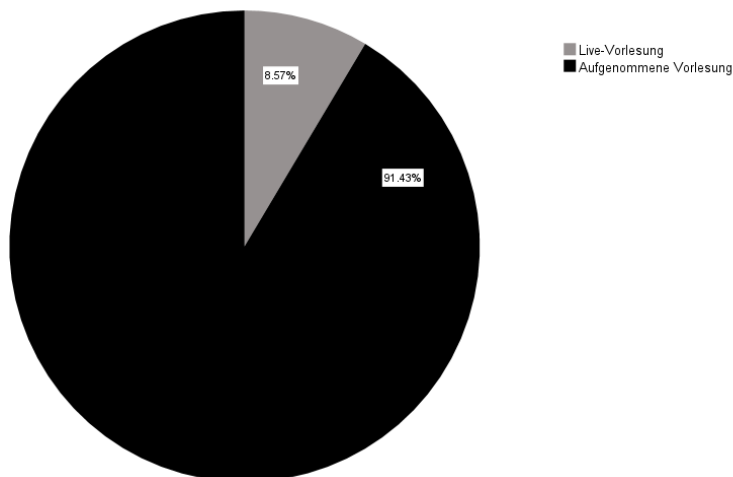


Abbildung 17: Bevorzugtes Online-Vorlesungskonzept

5.3 Vergleich der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten und am Phantomkopf

49 der insgesamt 105 befragten Studierenden hatten im Rahmen der praktischen zahnmedizinischen Kurse bereits Patientenkontakt gehabt. Diese Studierenden konnten die Fragen, die zu dem Vergleich der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten mit denen an den Phantomköpfen dienten, beantworten. 31 Studierende (63,3 %) fanden, dass diese zwei Formen der praktischen Lehre nicht gleichzusetzen sind („Trifft gar nicht zu“). Weitere 12 Studierende (24,5 %) entschieden sich für die Antwort „Trifft eher nicht zu“. Fünf Studierende (10,2 %) wählten die Antwortmöglichkeit „Teils/Teils“ und eine Person beantwortete die Frage mit „Trifft zu“. Keiner der Befragten beantwortete die Frage mit „Trifft vollkommen zu“.

5.3.1 Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten und am Phantomkopf

Den Lernerfolg der praktischen Kurse am Patienten schätzten 44,9% der Studierenden (n=22) als „Sehr hoch“ (=5) ein, während den Lernerfolg der praktischen Kurse an den Phantomkopf 42,9% (n=21) der Befragten mit „Teils/Teils“ (=3) bewerteten. Der Mittelwert der Aussagen lag für die praktischen Kurse am Patienten bei 4,1 („Hoch“) und am Phantomkopf bei 2,8 („Neutral“). Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test wies bei dem Vergleich der Werte für beide Formen der praktischen Lehre eine Signifikanz auf ($p = 0,001$) (Abbildung 18) (Tabelle 3).

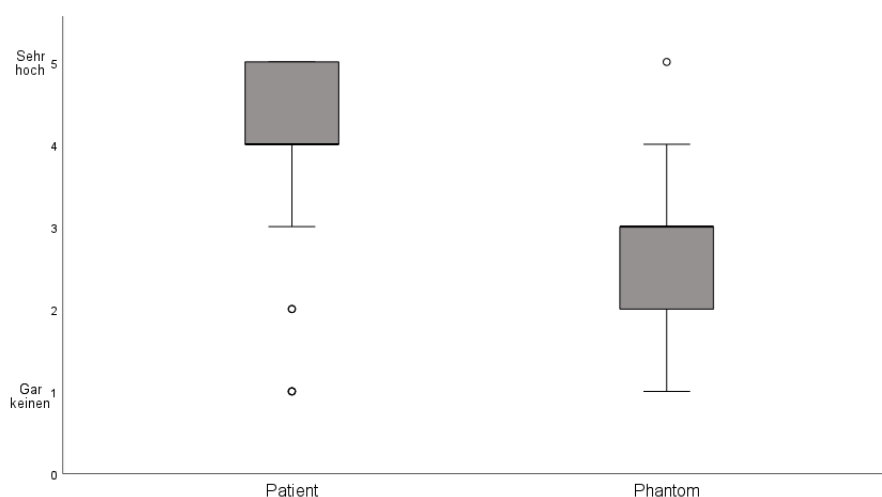


Abbildung 18: Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Patienten und am Phantomkopf

Lernerfolg (n=49)	Mittelwert	Standardabweichung	p-Wert
Am Phantomkopf	2,82	0,858	< 0,001
Am Patienten	4.12	1,111	

Tabelle 3: Mittelwerte, Standardabweichungen und statistische Auswertung des Unterschiedes zwischen den beiden Formen der praktischen Kurse (Wilcoxon-Vorzeichen Rang-Test)

5.3.2 Zusätzliche praktische Übungen am Phantomkopf während der praktischen zahnärztlichen Kurse am Patienten

Die Möglichkeit während der praktischen zahnärztlichen Kurse am Patienten auch am Phantomkopf üben zu dürfen, befürworteten 42 Befragte (85,7 %). Sieben der Befragten (14,3 %) lehnten diese Möglichkeit ab.

5.3.3 Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Phantomkopf

56 der insgesamt 105 befragten Studierenden hatten noch keinen praktischen zahnärztlichen Kurs am Patienten belegt. 37,5% dieser 56 Studierenden (n = 21) schätzten ihren Lernerfolg am Phantomkopf als „Niedrig“ und 32,1% (n=18) als „Hoch“ ein (Abbildung 19).

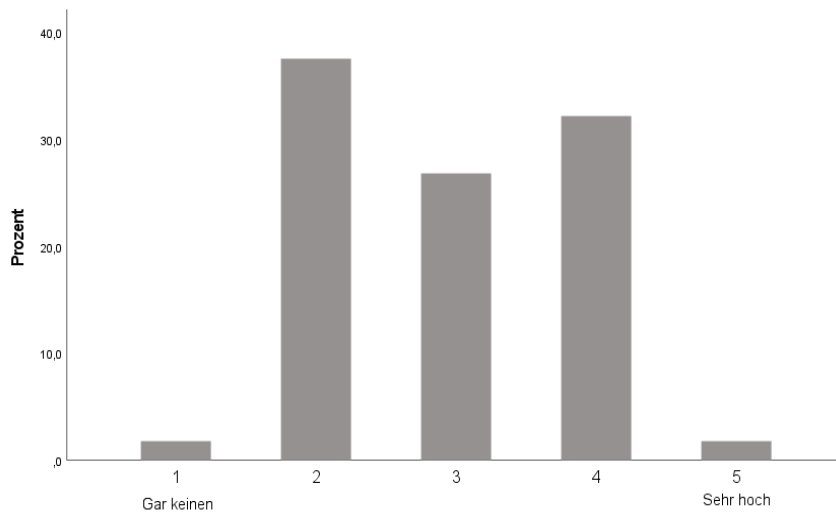


Abbildung 19: Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Phantomkopf

5.3.4 Vergleich der Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen zahnmedizinischen Kurse am Phantomkopf zwischen den Studierenden mit und ohne Erfahrung am Patienten

Die Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen Kurse am Phantomkopf wurde zwischen den Studierenden mit und ohne praktische Erfahrung am Patienten verglichen (Abbildung 19, Abbildung 18). Der Mittelwert der Antworten lag bei den Studierenden mit Erfahrung am Patienten bei 2,82 („Neutral“) und bei den Befragten ohne Erfahrung an Patienten bei 2,98 („Neutral“) Und der Unterschied zwischen diesen Werten war statistisch nicht signifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p = 0,394$) (Tabelle 4).

Lernerfolg	Mittelwert	Mann-Whitney-U Statistik	Z-Wert	p-Wert
Mit Erfahrung am Patienten (n=49)	2,82	1246,500	-0,852	0,394
Ohne Erfahrung am Patienten (n=56)	2,98			

Tabelle 4: Mittelwerte, Standardabweichungen und statistische Auswertung des Unterschieds in der Selbsteinschätzung des Lernerfolgs der praktischen Kurse am Phantomkopf zwischen den Studierenden mit und ohne praktische Erfahrung am Patienten (Mann-Whitney-U-Test)

5.3.5 Selbsteinschätzung der Bereitschaft für Patientenbehandlung

17 Studierende (30,4 %), die noch keine praktische Erfahrung am Patienten hatten, stimmten der Aussage „Ich fühle mich bereit für die Behandlung am Patienten“ mit „Ja, ich stimme eher zu“ zu. Neun Befragte (16,1 %) beantworteten die Aussage mit „Nein, ich stimme gar nicht zu“ (Abbildung 20).

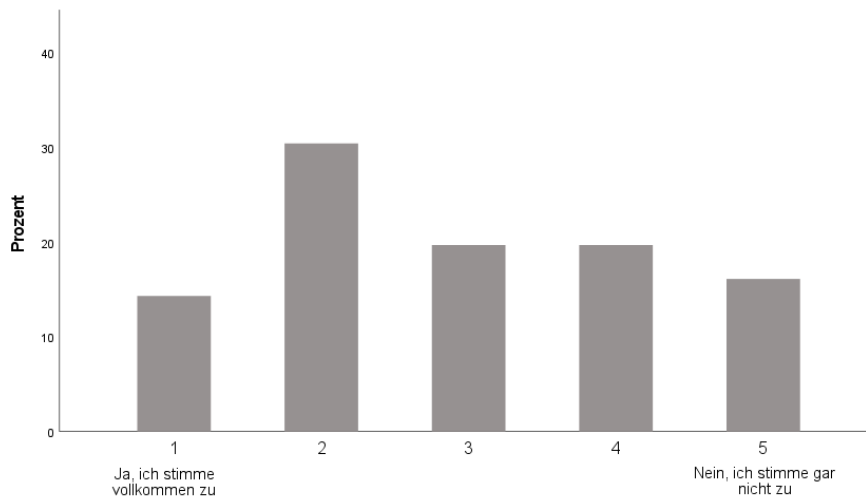


Abbildung 20: Selbsteinschätzung der Studierenden ohne Erfahrung am Patienten für die Bereitschaft zur Patientenbehandlung

5.4 Lehrende

5.4.1 Einschätzung des Lernerfolgs

Die meisten Lehrenden ($n = 10$, 55,6 %) hatten die Aussage, dass die Studierenden mehr bei den Präsenzvorlesungen lernen, mit „Trifft zu“ beantwortet. Im Vergleich dazu beantworteten die Lehrenden die Aussage, dass die Studierenden mehr lernen bei Online-Vorlesungen, mehrheitlich mit „Teils/Teils“. Der Mittelwert für die Präsenzvorlesung lag bei 2,2 („Trifft zu“) und der Mittelwert für die Online-Vorlesung bei 3,4 („Teils/Teils“). Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zeigte eine Signifikanz ($p = 0,001$) (Tabelle 5) (Abbildung 21).

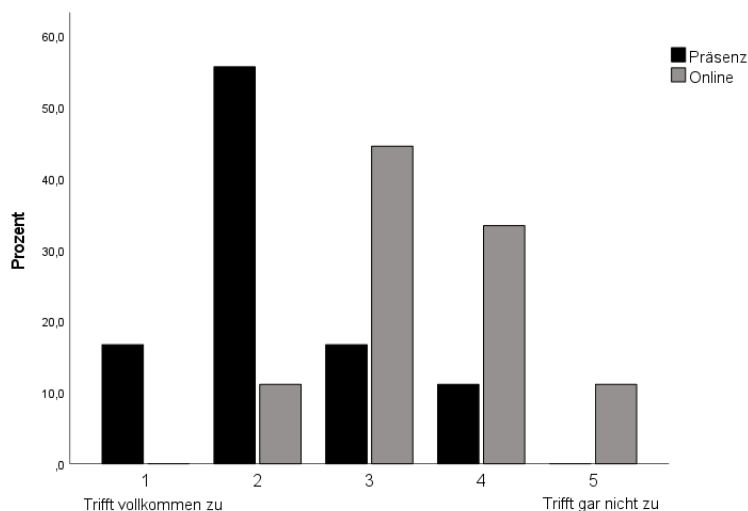


Abbildung 21: Einschätzung des Lernerfolgs der Studierenden durch die Lehrenden in der Präsenz- und Onlinevorlesung

5.4.2 Einschätzung des Informationsaustauschs

61,1 % der Befragten ($n = 11$), und damit die Mehrheit, stufen den Informationsaustausch während der Präsenzvorlesungen mit „Hoch“ ein. Den Informationsaustausch während der Online-Vorlesung schätzten 72,2 % der Befragten ($n = 13$) mit „Wenig“ und 22,2 % ($n = 4$) mit „Gar keinem“ ein. Der Mittelwert für die Präsenzvorlesung lag bei 1,78 („Hoch“) und für die Online-Vorlesung bei 4,17 („Niedrig“). Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test zeigte eine Signifikanz ($p = 0,001$) (Tabelle 5) (Abbildung 22).

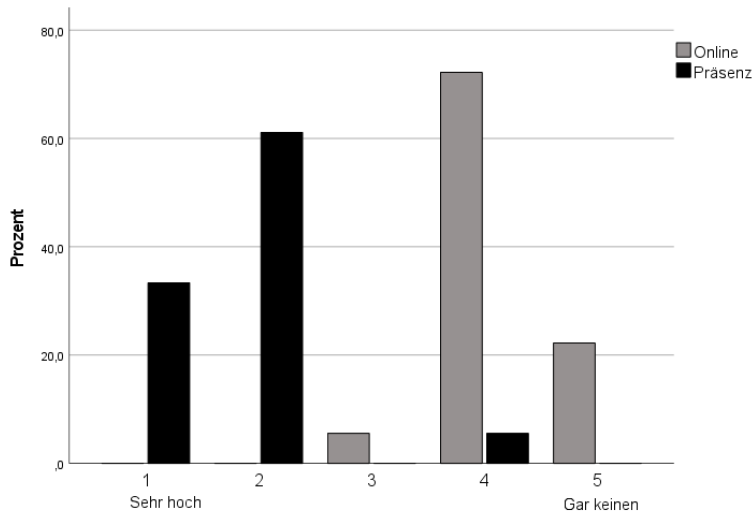


Abbildung 22: Einschätzung des Informationsaustauschs durch Lehrende zwischen Lehrenden und Studierenden in den Präsenz- und Online-Vorlesungen

5.4.3 Häufigkeit der Rückfragen in den Vorlesungen

Acht Lehrende (44,4 %) schätzten die Anzahl der Rückfragen bei Präsenzvorlesungen mit „Viele“ ein, sieben Lehrende (38,9 %) mit „Sehr viele“. Die Rückfragen bei Online-Vorlesungen schätzten neun Befragte (50 %) mit „Wenig“ ein. Drei Lehrende (16,7 %) beantworteten die Frage mit „Gar keine“. Der Mittelwert der Antworten für die Präsenzvorlesung betrug 4,2 („Viele“) und der für die Online-Vorlesung 2,28 („Wenig“). Der Unterschied war statistisch signifikant (Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test: $p = 0,001$) (Tabelle 5) (Abbildung 23).

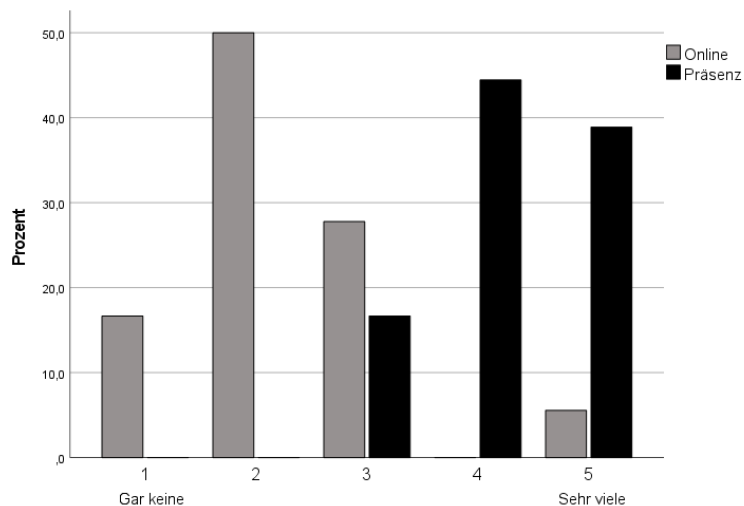


Abbildung 23: Schätzung der Häufigkeit der Rückfragen durch Lehrende bei Präsenz- und Online-Vorlesungen

Präsenzvorlesung zu Online-Vorlesung (n=18)	Mittelwert	Standardabweichung	p-Wert
Einschätzung Lernen	2,22	0,878	< 0,001
	3,44	0,856	
Einschätzung Informationsaustausch	1,78	0,732	< 0,001
	4,17	0,514	
Einschätzung Rückfragen	4,22	0,732	< 0,001
	2,28	0,958	

Tabelle 5: Mittelwerte, Standardabweichungen und Auswertung der Signifikanzen mit Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test der Einschätzung der Lehrenden

5.4.4 Prüfungsergebnisse bei der jeweiligen Vorlesungsform

Bei zwölf der befragten Lehrenden waren die Lehraufträge mit Prüfungen verbunden. Diese Lehrenden beantworteten die Frage, ob sich die Prüfungsergebnisse der Studierenden, die sich mit Online-Vorlesungen vorbereitet hatten, von den Ergebnissen der Studierenden, die an Präsenzvorlesungen teilgenommen hatten, unterschieden.

Fünf Lehrende (41,67 %) schätzten die Prüfungsergebnisse für beide Gruppen mit „Gleich“ ein und weitere fünf Lehrende (41,67 %) beantworteten die Frage mit „Nicht zu beurteilen“. Zwei der Befragten (16,67 %) beurteilten die Prüfungsergebnisse der Prüflinge, die sich mit Online-Vorlesungen vorbereitet hatten, mit „Schlechter“.

5.5 Präferierte Vorlesungsart der Lehrenden und Studierenden

76 Studierende (72,4 %) präferierten als Vorlesungsform die Online-Vorlesung und 29 Studierende (27,6 %) die Präsenzvorlesung. Alle 18 befragten Lehrenden präferierten die Präsenzvorlesung. Der Unterschied zwischen den Meinungen der Studierenden und Lehrenden war statistisch signifikant (Fisher-Test: $p < 0,001$) (Tabelle 6).

	Online-Vorlesung	Präsenzvorlesung
Studierende	76	29
Lehrende	0	18

Tabelle 6: Vierfeldertafel der präferierten Vorlesungsart der Studierenden und Lehrenden (Fisher-Test $p < 0,001$)

6 Diskussion

6.1 Material und Methoden

In der vorliegenden Studie wurde der Fragebogen den Teilnehmenden online über eine Online-Umfrage-Applikation zur Verfügung gestellt. Der Fragebogen konnte sowohl über mobile Endgeräte als auch über Desktop-PCs beantwortet werden. Dies erhöhte die Anzahl der Teilnehmenden, da eine schnelle und unkomplizierte Beantwortung orts- und geräteunabhängig möglich war. Jedoch kann es auch dazu geführt haben, dass einige Teilnehmer aus Bedenken vor Viren, oder durch Zuordnung in den Spamordner nicht teilgenommen haben. Der Fragebogen konnte zu jeder Zeit und überall ausgefüllt werden. Somit waren aber möglicherweise nicht immer die Zeit und Motivation gegeben, um sich intensiver mit der Thematik zu befassen. Daher könnte die Qualität der Antworten darunter gelitten haben, was vielleicht die Anzahl der unvollständig ausgefüllten Fragebögen (14%) erklärt.

Die Umfrage war durch keine TAN oder kein Passwort gesichert und es wurde keine IP-Adresse erfasst. Dies vereinfachte die Beantwortung des Fragebogens für den Teilnehmenden. Jedoch konnte dadurch eine Mehrfachbeantwortung nicht ausgeschlossen werden. Eine genaue Rücklaufquote konnte ebenfalls nicht berechnet werden, da die Umfrage über soziale Netzwerke und per E-Mail an potenzielle Teilnehmende verschickt wurde.

Durch eine Pilotstudie konnten Unklarheiten durch die Fragestellungen aufgenommen und korrigiert werden. Jedoch war nicht auszuschließen, dass es bei den Teilnehmenden zu weiteren Fragen bei der Beantwortung des Fragebogens kam, die in dieser Form der Studiendurchführung nicht beantwortet werden konnten.

Der Fragebogen bestand größtenteils aus Fragen mit einer 5-stufigen Intervall-Skala als Antwortmöglichkeit. Diese Rating-Skala, auch Likert-Skala genannt, stellt eine gute Messtechnik dar, um die Meinungen und persönlichen Einstellungen eines Befragten zu erfassen (90) und ist Standard bei Studien im Fachbereich Medizin (83). Die Antworten der Teilnehmenden beruhten auf ihrer eigenen Einschätzung und Wahrnehmung und waren somit subjektiv. Dies könnte zu einer Verzerrung der Ergebnisse geführt haben. Der „informant bias“ entsteht durch die Missverhältnisse von subjektiven Wahrnehmungen (91). Aber auch eine ungenaue Erinnerung des Befragten kann zu einer „informant bias“ führen (92). Dies könnte auch in der vorgestellten Studie der Fall gewesen sein, da der Patientenkontakt der Studierenden, die bereits klinische Kurse am Patienten vor der Corona-Pandemie belegt hatten, ein Jahr zurücklag. Zudem wurden keine Prüfungsergebnisse zum Vergleich genommen, wodurch ein objektiver Vergleich möglich gewesen wäre.

6.2 Teilnehmende

Die Studierenden aller klinischen Semester wurden in der vorliegenden Studie mehrfach über soziale Medien zu der Umfrage eingeladen. Dies könnte zu einer „selections bias“ bei den Ergebnissen führen (93). Eine „selections bias“ entsteht durch eine fehlerhafte Auswahl der Studienteilnehmer, beziehungsweise durch die Faktoren, die sich auf die Studienteilnahme auswirken. Dadurch kann es zu einer Verzerrung der Ergebnisse kommen (92). In der vorgestellten Studie waren die höheren Semester stärker vertreten, wodurch die Gruppenvielfalt nicht gleichmäßig verteilt war. Diese Studierenden befanden sich bereits in den Vorbereitungen für das Examen, somit hatten sie ein höheres Lernaufkommen und benutzten die Online-Lehre gegebenenfalls anders.

Zudem war der Anteil der weiblichen Teilnehmerinnen höher (64%). Dies könnte ebenfalls eine Auswirkung auf die Ergebnisse haben, da Frauen ein anderes Lernverhalten aufweisen als Männer. Frauen nehmen das Studium meist ernster im Vergleich zu Männern (53). Dies könnte eine Auswirkung auf die Ergebnisse in der vorliegenden Studie gehabt haben, gerade bei Fragen, die Anwesenheit und Motivation betreffen.

Auch die Gruppengröße der Studierenden ($n = 105$) unterschied sich von der Gruppengröße der Lehrenden ($n = 18$) stark. Diese Fallzahlen wurden mit dem Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI) der Universitätsmedizin Mainz abgestimmt und stellten eine repräsentative Fallzahl für die einzelnen Gruppen dar. Vergleichbare Studien mit ähnlicher Fragestellung hatten abweichende Anzahl der Teilnehmenden. Coughlan et al. (77) hatten in ihrer Studie 884 teilnehmende Studierende aus 34 Ländern. Schlenz et al. (3) befragten 242 Studierende der Zahnklinik der Universitätsmedizin Justus-Liebig-Universität Gießen. Hingegen befragten Durfee et al. (94) 56 Studierende der Harvard Medical School.

6.3 Diskussion der Ergebnisse

6.3.1 Lernverhalten

Die Hypothese, dass die Umstellung von Präsenzvorlesungen auf Online-Vorlesungen keinen Einfluss auf das Lernverhalten der Studierenden hat, konnte widerlegt werden. Der Vergleich aus fünf Fragen des erstellten Lernscores wies eine Signifikanz auf (Online MW=2,67; Präsenz MW= 3,05; $p = < 0,001$). Der Score des Lernverhaltens im Mittel lag bei Onlinevorlesungen mit 2,6 signifikant unter dem Mittel der Präsenzvorlesung mit 3,05.

Betrachtet man die einzelnen Fragen, aus denen der Score gebildet wurde, so wies der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test bei dem Vergleich der Anwesenheit (Online MW= 1,92; Präsenz MW=2,31), des Zuhörens (Online MW= 2,22; Präsenz MW= 2,72) und des Nacharbeitens (Online MW= 2,62; Präsenz MW= 3,47) eine Signifikanz auf. Bei den Onlinevorlesungen waren die Studierenden häufiger anwesend. Sie haben bei den Onlinevorlesungen im Vergleich zu den Präsenzvorlesungen mehr zugehört und häufiger nachgearbeitet. Das Frage- und Mitschreibeverhalten der Studierenden hatte sich jedoch zwischen den beiden Vorlesungsformen nicht signifikant unterschieden (Fragen stellen: Online MW= 3,86; Präsenz MW=3,73, Mitschreiben: Online MW= 2,72; Präsenz MW= 3,01). Diese Ergebnisse deckten sich mit den Ergebnissen der Studie von Schlenz et al. (3). Die Studierenden in ihrer Studie werteten den Umgang mit der Online-Lehre, den didaktischen Nutzen und die Motivation als positiv. Zudem empfanden die Studierenden die Online-Lehre als eine gute Alternative zu der Präsenzlehre während der Coronazeit; lediglich 5,6% gaben an, dass Online-Vorlesungen nicht sinnvoll seien. Ebenfalls wie in der hier diskutierten Arbeit, fühlten sich über die Hälfte der Studierenden der Vergleichsstudie motivierter durch die Online-Lehre.

Der Vergleich der beiden Lernscores bezogen auf das Semester in der vorliegenden Studie wies keine Signifikanz auf. Schlenz et al. (3) zeigten aber in ihrer Untersuchungsgruppe, dass die Motivation im signifikanten Zusammenhang zu der Semesteranzahl steht. Dies könnte mit der unterschiedlichen Verteilung der befragten Semester in den beiden Studien, aber auch mit der unterschiedlich Probandengröße der beiden Studien zusammenhängen.

In der vorliegenden Studie wies der Vergleich der Teilnahme bei Online-Vorlesungen und bei Präsenzvorlesungen einen signifikanten Unterschied auf. Schlenz et. al. (3) zeigten auch eine höhere Teilnahme an Online-Veranstaltungen und führten dieses Ergebnis darauf zurück, dass die Teilnahme an Online-Veranstaltungen einfacher ist und die Online-Lehre flexibler in Anspruch genommen werden kann. Zudem könnten die Ausgangsbeschränkungen und die soziale Distanzierung während der Pandemie und der damit verbundene Zeitgewinn ein Grund für die hohe Teilnahme an Online-Veranstaltungen sein (3). Diese Ergebnisse sind auch in der

Studie von Abbasi et al. (73) zu erkennen; 40 % der befragten Studierenden fanden, dass E-Learning eine gute Form war, um theoretisches Wissen zu erarbeiten. Jedoch sahen hier über die Hälfte der befragten Studierenden bei Onlinevorlesungen keinen Unterschied zu Präsenzvorlesungen bezüglich des Interesses, der Konzentration und der Ablenkung (73).

Die Fragestellung, welchen Mehrwert die Vorlesungsaufzeichnung ergänzend zu den Vorlesungen in Präsenz für Studierende aufwies, thematisierte die Studie von Rust und Krüger (33). Den Studierenden gefiel u.a. die Möglichkeit, einzelne Abschnitte erneut ansehen zu können. Nach Rust und Krüger (33) war die Vorlesungsaufzeichnung lernförderlich, da die Studierenden einen hohen Mehrwert daraus ziehen konnten und das Angebot schätzten. Rust und Krüger (33) sahen es als eine Möglichkeit, die Qualität der Lehre zu verbessern. Ob sich daraus auch eine Steigerung der Lernleistung ergibt, konnten sie nicht klären. Diese Frage ließ sich auch anhand der Daten der vorliegenden Studie nicht beantworten. Die befragten Lehrenden dieser Studie schätzten die Ergebnisse der Prüfungen zu gleichen Anteilen (41,7 %) mit „Gleich“ oder „Nicht zu beurteilen“ ein. Die Vorlesungen an der Universitätsklinik der JGU Mainz wurden während der Pandemie zum Großteil durch Vorlesungsaufzeichnungen zur Verfügung gestellt. Jedoch wurden die Vorlesungen zum Teil auch Live übertragen, oder nur in Form von Vorlesungsfolien zur Verfügung gestellt. Somit können die Daten dieser vorliegenden Studie und der Studie von Rust und Krüger nur begrenzt miteinander verglichen werden.

Die Ergebnisse der Studie von Wirz (34), welche die Bedeutung von Vorlesungsaufzeichnungen in der Lehre thematisierte, decken sich mit den Ergebnissen der vorgestellten Studie. Wirz bestätigte anhand seiner Studie die Hypothese, dass Vorlesungsaufzeichnungen den Lernerfolg steigern. In seiner Befragung gaben 80 % der Studierenden an, durch die Vorlesungsaufzeichnungen die Inhalte besser verstanden zu haben. 87 % der Studierenden hatten das Gefühl, die komplexere Themen durch die Möglichkeit, die Vorlesungen mehrfach ansehen zu können, besser zu verstehen. 43 % der Studierenden gingen davon aus, durch die Vorlesungsaufzeichnung eine bessere Note in der Klausur erreicht zu haben. Die Studierenden mussten nicht mitschreiben, und konnten somit sich auf die Themen der Vorlesung besser konzentrieren. Des Weiteren konnten die Studierenden in ihrem Tempo lernen und individuell bzw. selbstständig die Pausen bestimmen. Die Pause wurde nach Wirz (34) genutzt, um das Thema der Vorlesung mithilfe anderer Quellen zu verstehen und zu wiederholen, aber auch, um sich später besser konzentrieren zu können. Wirz (34) bestätigte die These, dass sich die Vorlesungsaufzeichnungen positiv auf den Erfolg des Studiums auswirken, und die Quote des Studienabbruchs verringert wurde. Der Vergleich dieser Studie mit der vorliegenden Arbeit ist jedoch kritisch zu bewerten, da diese Studie nur die Form der Vorlesungsaufzeichnung bewertete.

Wie in der vorliegenden Arbeit sahen die Studierenden in der Untersuchung von Pilcher (95) den Vorteil des Online-Materials u.a. auch in der Möglichkeit, sich die Themen im eigenen Tempo erarbeiten zu können und zeitlich flexibel zu sein. Die Studie von Häusler et al. (82) bestätigte ebenfalls, dass die Studierenden mit der Online-Lehre zufrieden waren, da Vorlesungen und Seminare durch eine Online-Version gut ersetzbar sind. Die Studierenden äußerten in der Studie von Häusler et al. (82) vor allem den Wunsch, nach einer besseren Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden und wünschten kein reines Hinterlegen von Lehrmaterialien ohne Austausch mit dem Lehrenden (82). Unter den Studierenden in der Arbeit von Coughlan et al. (77) war hingegen keine einheitliche Meinung über die Online-Lehre zu erfassen; 44 % waren zufrieden oder sehr zufrieden mit der „Art und Weise“ des Online-Unterrichts und 31 % unzufrieden oder sehr unzufrieden.

Naciri et al. (96) fassten in einer Übersichtsarbeit die Ergebnisse von 15 internationalen Studien über Empfinden, Motivation und Akzeptanz der Studierenden bezüglich der Umstellungen in der Lehre während der Corona-Pandemie zusammen. Nach ihren Ergebnissen war die Akzeptanz der Online-Lehre unter den Studierenden zufriedenstellend und der Großteil der Studierenden bewertete die Online-Lehre positiv. Die Motivation zur Teilnahme an den Online-Veranstaltungen war im Vergleich zu Präsenzvorlesungen unter den Studierenden entweder gleich hoch oder höher. Dies deckte sich mit den Ergebnissen der vorgestellten Studie. Als einschränkend empfanden die Studierenden in der Übersichtsarbeit u.a. die Netzwerkprobleme mit dem Internet und das Erlernen von praktischen Fähigkeiten. Da in dieser Studie keine Fragen über Internetverbindungsqualitäten behandelt wurden, ist ein Vergleich mit der Studie von Naciri et al. (96) nicht möglich.

In der Studie von Durfee et al. (94) bewerteten die Studierenden ein Praktikum der Radiologie, das aufgrund der Corona-Pandemie digital mit Lehrelementen wie „Flipped-Classroom“, Vorlesungen für die gesamte Gruppe und „Homeroom-Aktivitäten“ für kleinere Gruppengrößen angeboten wurde. 91 % der befragten Studierenden gaben an, durch diese digitalen Elemente in dem selbstgesteuerten Lernen unterstützt worden zu sein und einen Überblick über die Themen der Lehrveranstaltung erhalten zu haben. 95 % dieser Studierenden hatten das Gefühl, die behandelten Themen durch das digitale Angebot gut erarbeitet zu haben und 87 % gaben an, dass durch diese Lehrveranstaltung ihr Interesse an der Radiologie geweckt wurde (94). In der Lehre der Zahnmedizin der JGU Mainz wurden jedoch nicht alle Möglichkeiten der Online-Lehre ausgeschöpft, vermutlich aufgrund der schnellen Umstellung der Präsenzlehre auf Online-Lehre, und es wurden nur Vorlesungsaufzeichnungen oder Live-Vorlesungen angeboten.

6.3.2 Praktische Lehre

Die Hypothese, dass die Umstellung der praktischen Lehre in der Klinik am Patienten auf Kurse am Phantomkopf keinen Einfluss auf die Qualität der praktischen Ausbildung hat, konnte in der vorliegenden Umfrage widerlegt werden ($p < 0,001$). In der vorgestellten Studie waren 63,3 % der Befragten der Meinung, dass die praktischen Kurse am Phantomkopf nicht gleichzusetzen sind mit den praktischen Kursen am Patienten. Der Vergleich des geschätzten Lernerfolgs zwischen beiden Formen der praktischen Lehre durch die Studierenden, die bereits praktische Kurse am Patienten belegt hatten, wies eine Signifikanz auf. Der Lernerfolg bei den praktischen Kursen am Patienten war gemäß der Studierenden im Durchschnitt deutlich höher, als der Lernerfolg bei den praktischen Kursen am Phantomkopf. Jedoch wünschten sich 85,7 % der Befragten weiterhin die Möglichkeit, zusätzlich zu den praktischen Kursen am Patienten auch am Phantomkopf üben zu können. Studierende, die noch keinen Patientenkurs belegt hatten, schätzten im Durchschnitt ihren Lernerfolg im praktischen Kurs am Phantomkopf als „Neutral“ ein. Der Vergleich des Lernerfolgs am Phantomkopf durch Studierende, die bereits Kurse am Patienten belegt hatten und solche, die diese Erfahrung noch nicht hatten, wies keine Signifikanz auf.

Diese Ergebnisse waren vergleichbar mit den Ergebnissen der Studie von Häusler et al. (82); dem durchgängigen Empfinden der Befragten nach, konnte der praktische Unterricht am Patienten nicht durch eine „Online-Version“ ersetzt werden. Diese Studie bezog sich auf die Veränderungen in der Lehre der Pädiatrie. Der Vergleich der Daten mit der vorliegenden Studie war nur bedingt möglich, da es sich um einen anderen Fachbereich handelte und die Befragten von Häusler et al. (82) zwar ebenfalls keinen praktischen Kurs am Patienten hatten, aber diese Kurse komplett online ersetzt wurden. Vielmehr diente die „Online-Version“ bei Häusler et al. (82) den Studierenden als Unterstützung oder Ergänzung. Zusätzlich bewerteten die Studierenden der Pädiatrie auch die Simulations- und Fertigkeitstrainings durch Lernvideos oder digitale Veranstaltungen (82). Auch diese stellten für sie eine Unterstützung bzw. Ergänzung für den Lernprozess dar, waren aber kein Ersatz für den Unterricht in Präsenz. Die praktische Lehre am Patienten war weder an einem Phantomkopf wie in der Zahnmedizin, noch in Form von Online-Formaten in der Pädiatrie komplett ersetzbar.

Die Studie von Abbasi et al. (73) bestätigte ebenfalls die Ergebnisse der vorliegenden Befragung. Die befragten Studierenden der medizinischen Fakultäten bewerteten das Erlernen von klinischen und technischen Fähigkeiten im Präsenzunterricht als effektiver, und über die Hälfte der Befragten traute sich nicht zu, nach der Pandemie Patienten zu behandeln. Bei dieser Studie wurden Studierende aller medizinischen Fakultäten befragt, und nur 57% der Befragten waren Zahnmedizinstudierende. Zudem wurden bei Abbasi et al (73), im Vergleich zu dieser vorliegenden Studie, Studierende aus elf Ländern befragt. Trotz allem bestätigten

die Ergebnisse wie bei Häulser et al. (82) , dass die praktische Lehre in Form von E-Learning für die Vermittlung der praktischen Fähigkeiten als nicht ausreichend gesehen wird.

Die Studierenden fühlten sich mit der Online-Lehre für den praktischen Teil des Studiums und die Behandlung von Patienten nicht gut vorbereitet (3, 97). Dies spiegelte sich auch in der Arbeit von Coughlan et al. (77) wider. Die Studierenden waren sehr besorgt (37,6 %) über die Qualität ihrer klinischen Ausbildung. 35,8% der Befragten befürchteten sich nicht ausreichend klinische Fertigkeiten in ihrem Studium anzueignen. 20,3 % der Studierenden gaben an, über ihre berufliche Entwicklung und 11,9% über ihre Kommunikationsfähigkeit mit Patienten sehr besorgt zu sein (77). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten, dass sich 30,4 % der Studierenden für Patientenbehandlungen bereit aber 16,1 % nicht bereit fühlten. Der Durchschnitt lag bei 2,9 und somit nach der Skalierung bei „Neutral“. Zwar hielten sich in der vorliegenden Studie ein Großteil der Befragten für den ersten Patientenkontakt bereit, jedoch bestand die Möglichkeit, dass sie trotzdem über ihre berufliche Entwicklung besorgt waren. Diese Möglichkeit wurde in der Befragung nicht erfasst. Die Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der vorliegenden Studie und der von Coughlan et al. (77) über die berufliche Entwicklung der Studierenden könnte an der sich nicht komplett deckenden Fragestellung liegen.

Auch Engel et al. (98) sahen das Lehren der praktischen Fähigkeiten mit direktem Patientenkontakt als einen wichtigen Bestandteil des Medizinstudiums an, da eine digitale Vermittlung solcher Fertigkeiten nicht vollständig möglich ist. In der Befragung von Mohi et al. (99) wurde die digitale Lehre der praktischen Fähigkeiten ebenfalls im Durchschnitt mit „schlecht “ bewertet. Die Vermittlung von praktischen Lerninhalten durch Online-Lehre stellte nach Mohi et al. (99) ein Problem dar.

6.3.3 Einfluss der Online-Lehre auf den Lernerfolg

Die Hypothese, dass die Online-Lehre keinen Einfluss auf den Lernerfolg der Studierenden habe, konnte widerlegt werden. Die Studierenden schätzten ihren eigenen Lernerfolg bei der Online-Lehre im Vergleich zu der Präsenzlehre im Durchschnitt höher ein (Online-Vorlesung MW: 3,64, Präsenzvorlesung MW: 3,15). Den Lernerfolg der Studierenden sollten in dieser vorliegenden Studie auch die Lehrenden einschätzen. 41,7 % der Lehrenden empfanden die Prüfungsergebnisse gleichbleibend und 41,7 % konnten diese nicht beurteilen. Durfee et al. (94) bestätigten in ihrer Studie, dass die Studierenden nach dem Online- Praktikum der Radiologie im Durchschnitt die gleichen Prüfungsergebnisse, wie in den letzten 5 Jahren mit dem Praktikum in Präsenz erzielten.

Weiterführend wurden auch Lehrende nach dem Lernerfolg der Studierenden befragt. Bei der Aussage, dass die Studierenden durch die Präsenzvorlesung „mehr lernen“, lag der Mittelwert bei 2,2 („Trifft eher zu“). Der Durchschnitt bei der Aussage, dass die Studierenden durch die Online-Vorlesungen „mehr lernen“ lag bei 4,17 („Trifft eher nicht zu“). Der Unterschied wies eine Signifikanz auf. Demnach bestand in der Hinsicht eine Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung der Studierenden und der Lehrenden in der vorliegenden Befragung. Diese Ergebnisse deckten sich nicht mit der Studie von Schlenz et al. (3). 54,3% der Lehrenden ihrer Studie stimmten der Aussage, dass die Online-Lehre eine gute Möglichkeit sei, um theoretisches Wissen zu vermitteln, mit „voll und ganz“ zu (3). Bei Engel et al. (98) waren 100% (n = 14) der befragten Lehrenden der Meinung, die kognitiven Lernziele durch aufgezeichnete Vorlesungen komplett vermitteln zu können. Die abweichenden Ergebnisse der vorliegenden Studie könnte durch die geringe Anzahl der teilnehmenden Lehrenden (n = 18) entstanden sein. Auch die Tatsache, dass jede Universität die Umstellungen der Lehre anders umsetzte und technisch unterschiedlich unterstützte, könnte die Ergebnisse beeinflusst haben, z.B. fand an der Universitätsklinik der Justus-Liebig-Universität Gießen in der ersten Woche zu Beginn des Semesters eine technische Einführung für alle Beteiligten statt (3).

Nach Brauer (13) ist die Lehre besonders effizient, wenn die Studierenden die Lehrveranstaltungen nacharbeiten. In der hier vorliegenden Studie arbeiteten die Studierenden bei der Online-Lehre im Vergleich zu der Präsenzlehre „mehr“ nach. Dies könnte darauf zurückgeführt werden, dass an der Universitätsmedizin der JGU Mainz vermehrt Vorlesungsaufzeichnungen genutzt wurden und sie für längere Zeit und mehrfache Nutzung zur Verfügung standen.

Auch die Konzentration beeinflusst nach Schulmeister den Lernerfolg (58). Nach der Konzentration wurde in dieser vorgestellten Studie nicht gefragt, jedoch hörten die Studierenden bei den Onlinevorlesungen signifikant „mehr“ zu, wodurch auf einen „besseren“ Erhalt der Aufmerksamkeit geschlossen werden kann. Zusätzlich war der Grad der Ablenkung bei den Onlinevorlesungen (Präsenz MW= 3,5; Online MW= 2,8) geringer, was eine Auswirkung auf die Konzentration hat.

6.3.4 Einfluss der belegten Semesteranzahl auf den Lernerfolg der Online-Lehre

Die Hypothese, dass die Semesteranzahl, die bisher belegt wurde, keinen Einfluss auf den Lernerfolg der Online-Lehre hat, konnte nicht widerlegt werden. Das Ergebnis wies keine Signifikanz auf ($p = 0,706$). Schlenz et al. (3) fanden in ihrer Studie, bei der sie den Umgang mit der Online-Lehre, den didaktischen Nutzen und die Motivation jeweils mit der belegten Semesteranzahl der Studierenden verglichen, einen signifikanten Unterschied. Jedoch werteten die beiden Studien den Lernerfolg unterschiedlich aus (3).

Die Daten von Coughlan et al. (77) wiesen stark darauf hin, dass es einen Unterschied in der Zufriedenheit mit der Art und Weise des Unterrichts zwischen den Altersgruppen der 18-21-Jährigen und der über 26-Jährigen gibt. Die Zufriedenheitsquote der über 26-Jährigen zu der Vermittlung des Unterrichts über Online-Plattformen war im Vergleich zu den 18–21-Jährigen 1,7-fach erhöht. Diese Daten waren nur bedingt mit der vorliegenden Studie vergleichbar, da hier nicht der Vergleich zwischen den belegten Semestern, sondern der Altersgruppen stattfand. In der Studie von Coughlan et al. (77) wurden anders als in der vorliegenden Untersuchung auch die Unterschiede zwischen den Antworten der Studierenden aus verschiedenen Abschnitten des Studiums (Vorklinik/ Klinik) untersucht und es konnte keine Signifikanz nachgewiesen werden.

6.3.5 Prüfungsvorbereitung

Die Nebenhypothese der vorliegenden Studie, dass sich an der Vorbereitung auf Prüfungen nichts verändert hat, konnte widerlegt werden. 93,3 % der befragten Studierenden griffen in der Vorbereitungsphase zu den Prüfungen auf die aufgenommenen Vorlesungen zurück. Die meisten Studierenden schauten entweder eine ganze Vorlesung erneut einmalig (23,8%) oder nur einzelne Abschnitte (38,1%) erneut an. Als bevorzugtes Online-Vorlesungskonzept präferierten 91,4 % der befragten Studierenden die aufgenommenen Vorlesungen, Die Häufigkeit des Nacharbeitens unterschied sich zwischen Präsenzvorlesungen und Online-Vorlesungen signifikant voneinander (Präsenz $MW = 3,47$ Online $MW = 2,62$ $p = <0,001$). In der Untersuchung von Rust und Krüger (33) sahen die Studierenden die Aufzeichnung der Vorlesungen für das Nacharbeiten und für das Vorbereiten der Themen für Klausuren ebenfalls als sehr hilfreich an. 92,7 % der Befragten stimmten der Aussage zu, dass sie eine aufgezeichnete Vorlesung beim Lernen unterstützt. 92,9 % der Studierenden gaben an, die Vorlesungsaufzeichnung für die Prüfungsvorbereitung zu nutzen. Auch in der Studie von Wirz (34) stimmten 43 % der Studierenden der Aussage zu, dass sie durch das Vorhandensein einer Vorlesungsaufzeichnung in der Klausur eine bessere Note erzielt haben. 61 % der

Befragten fühlten sich dadurch auf die Prüfung besser vorbereitet und 87 % der Befragten gaben an, durch die Vorlesungsaufzeichnung komplexe Themen besser zu verstehen (34). Jedoch waren die Ergebnisse der Studie von Häusler et al. (82) und von Wirz (34) nur bedingt mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie vergleichbar. Da in der vorliegenden Studie zwar ein Großteil an Vorlesungen durch Vorlesungsaufzeichnungen zur Verfügung gestellt wurde, aber auch andere digitale Formen, wie z.B. Live-Streaming, stattfanden.

6.3.6 Online-Vorlesungen als präferierte Vorlesungsform

Die Hypothese, dass die Online-Vorlesungen von den Studierenden nicht präferiert werden, ließ sich anhand der Ergebnisse widerlegen. Online-Vorlesungen wurden von 72,4 % und die Präsenzvorlesungen von 27,6 % der befragten Studierenden präferiert. Als digitales Vorlesungskonzept bevorzugten 91,4 % der Befragten die aufgenommenen Vorlesungen. Auch in der Untersuchung von Mohi et al. (99) konnten sich knapp zwei Drittel der befragten Studierenden vorstellen, in Zukunft ausschließlich an Online-Vorlesungen teilzunehmen. Bei Schlenz et al. (3) bevorzugten 36,8% der Studierenden die Präsenzveranstaltung anstelle der Online-Lehre. In der Studie von Häusler et al. (82) konnte jedoch keine klare Präferenz der Studierenden erkannt werden, welches Vorlesungskonzept sie bevorzugten. Vielmehr wünschten sich die Studierenden durch die Kombination der Online-Lehre mit Präsenzunterricht mehr Interaktion mit den Lehrenden. Nach Abbasi et al. (73) bevorzugten über die Hälfte der Studierenden eine Kombination aus Online-Lehre mit den Präsenzveranstaltungen. 40 % der Befragten bewerteten die Online-Lehre als nützlich, um theoretisches Wissen zu erlernen, während weitere 40 % die Online-Lehre für nicht hilfreich hielten (73). Die Unterschiede in den Ergebnissen der vorliegenden Studie und der von Abbasi et al. (73) könnten darin begründet sein, dass die Daten von Abbasi et al. (73) aus 11 Ländern stammen. Jedes Land und jede Universität hatte eine andere Handhabung der Lehre zu Corona-Pandemiezeiten. Auch länderspezifische Unterschiede in den soziodemographischen Gegebenheiten, Studienordnungen, vorhandenen technischen Mitteln und Internetverbindungen spielten eine Rolle (73).

6.3.7 Grad der Ablenkung

Die Hypothese, dass sich der Grad der Ablenkung bei der Online-Vorlesung nicht verändert hat, konnte widerlegt werden. Der Durchschnitt lag bei der Präsenzvorlesung bei 3,5 und bei der Online-Lehre bei 2,8 (1 = sehr niedrig-5 = sehr hoch). Auch nach Wirz (34) minimierte sich bei aufgenommenen Vorlesungen die Ablenkung, da nicht mitgeschrieben werden musste und die Studierenden sich komplett auf das Zuhören und Verstehen konzentrieren konnten. Hingegen war bei Abbasi et al. (73) kein Unterscheid im Ablenkungsgrad zu erkennen; über die Hälfte der befragten Studierenden sahen bezüglich der Ablenkung keinen Vorteil bei der Online-Lehre.

6.3.8 Präferierte Vorlesungsform der Lehrenden

Diese Hypothese, dass die Lehrenden die Online-Lehre bevorzugen, konnte widerlegt werden. Die Lehrenden bevorzugten zu 100 % die Präsenzvorlesung, während nur 27,6 % der befragten Studierenden die Präsenzvorlesung präferierte. In der Studie von Engel et al. (98) waren die meisten befragten Lehrenden (60%) der Augenklinik der Universitätsmedizin der JGU Mainz der Meinung, dass in Zukunft die Präsenzvorlesungen in Form von Vorlesungsaufzeichnungen für die Studierenden auch online zur Verfügung gestellt werden sollten. Eine Lehre mit nur aufgezeichneten Vorlesungen erhielt die geringste Zustimmung (10 %). 86 % der befragten Lehrenden wollten jedoch Online-Videoseminare weiterführen (98).

In der Studie von Schlenz et al. (3) stimmten 57,1 % der Lehrenden der Zahnmedizinischen Fakultät der Universität Gießen der Aussage zu, dass die Online-Lehre ein guter Ersatz zu Zeiten der Covid-19 Pandemie gewesen war. 54,3 % der Lehrenden waren der Meinung, ihre Inhalte durch die Online-Lehre vollkommen vermitteln zu können. Jedoch fühlten sich alle Dozenten in Präsenzveranstaltungen wohler. Die Einschätzungen bezüglich des Zeitaufwands unterschied sich zwischen den Lehrenden und Studierenden. Die Studierenden waren der Meinung, dass sie sich bei Online-Vorlesungen gut einbringen konnten, weniger Zeit aufbringen mussten und mehr Spaß dabei empfanden. Hingegen gaben die Dozierenden einen höheren Zeitaufwand an. 53,2 % der Studierenden forderten, dass in Zukunft der theoretische Part des Curriculums online gehalten wird. Diese Aussage unterstützten hingegen nur 38,6 % der Dozierenden. Dieser Vergleich wies nach Schlenz et al.(3) eine Signifikanz auf, die auch in der vorliegenden Studie anhand des Fisher-Tests ($p < 0,001$) bestätigt wurde; die Studierenden präferierten die Online-Lehre, während die Dozierenden die Präsenzlehre favorisierten. Diese unterschiedliche Einschätzung von Studierenden und Lehrenden könnte anhand der Einschätzungen der Lehrenden erklärt werden. Sie schätzten den Lernerfolg, den Informationsaustausch und die Anzahl der Rückfragen in den Präsenzvorlesungen im Vergleich zu den Online-Vorlesungen als besser bzw. höher ein.

Diese Einschätzungen waren konträr zu den Einschätzungen der Studierenden, die ihren Lernerfolg bei der Online-Vorlesung im Durchschnitt höher einschätzten. Dass die Lehrenden die Präsenzvorlesung zu 100% bevorzugten, kann mit dem „status quo bias“ erklärt werden. Der „status quo bias“ entsteht durch die Voreingenommenheit, an einer gewohnten Situation festzuhalten (100). Die Lehrenden waren mit der Präsenzvorlesung vertraut und könnten versucht haben, diese gewohnte Situation nicht zu verändern.

6.3.9 Veränderungen des Informationsaustauschs durch die Online-Lehre

Die Hypothese, dass sich der Informationsaustausch zwischen Studierenden und Lehrenden durch die Online-Lehre nicht verändert, konnte aus Sicht der Dozenten widerlegt werden. Der Vergleich wies eine Signifikanz auf ($p < 0,001$). Den Informationsaustausch und die Anzahl der Rückfragen bewerteten die Lehrenden im Durchschnitt bei den Online-Vorlesungen mit „wenig“ und bei den Präsenzvorlesungen im Durchschnitt mit „hoch“ bzw. „viel“. 55% der Lehrenden gaben in der Studie von Engel et al. (98) ebenfalls an, eine erschwerte bis keine Interaktion bei Online-Vorlesungen mit den Studierenden gehabt zu haben.

Anders als die Lehrenden beantworteten die Studierenden die Aussage „Ich habe bei der Präsenzvorlesung Fragen gestellt“ und die Aussage „Ich habe bei der Online-Vorlesung Fragen gestellt“ im Durchschnitt mit „Trifft eher nicht zu“. Der Unterscheid zwischen diesen Aussagen über die Vorlesungsformen war nicht signifikant. Die abweichenden Meinungen der Studierenden und Lehrenden zu den Aussagen könnten auf die unterschiedliche Fragestellung zurückgeführt werden. Bei den Studierenden wurde nach der Anzahl der Rückfragen und bei den Lehrenden nach dem Informationsaustausch zwischen Lehrenden und Studierenden gefragt. Die Studierenden wurden des Weiteren gefragt, in welcher Form sie die Fragen bei aufgezeichneten Vorlesungen klären. Die Mehrheit klärte die Fragen entweder durch eigenes Aufarbeiten oder durch die Kommunikation mit anderen Kommilitonen. Somit waren die Lehrenden bei auftretenden Fragen der Studierenden nicht immer eingebunden. Dies könnte ebenfalls die Diskrepanz zwischen den Aussagen beider Gruppen erklären. In der Studie von Abbasi et al. (73) war auch zu erkennen, dass die Studierenden mit der Kommunikation und der Interaktion mit den Lehrenden bei Online-Veranstaltungen zufrieden waren. In der Arbeit von Mohi et al. (99) waren die Studierenden auch mit der Interaktion mit den Lehrenden während der Online-Vorlesung zufrieden und bewerteten diese im Durchschnitt mit „gut“. Sie sahen im Durchschnitt keinen Unterschied in der Interaktion mit den Kommilitonen und mit den Lehrende bei Online-Vorlesungen.

In der Studie von Coughlan et al. (77) waren die Studierenden mit der Kommunikation bei der Online-Lehre sehr unzufrieden. Nach Durfee et al. (94) bemängelten jedoch die befragten Studierenden die Einschränkung in dem Aufbau einer persönlichen Beziehung zu dem Lehrenden und das direkte Feedback untereinander. Auch bei Häusler et al. (82) wünschten sich die Studierenden mehr Interaktion mit den Dozierenden. Hierfür wurde in dieser Studie unter anderem ein Quiz vorgeschlagen, das während oder nach den Veranstaltungen stattfinden könnte.

6.3.10 **Schlussfolgerung**

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie lassen schlussfolgern, dass die Umstellung von Präsenzvorlesungen zu Online-Vorlesungen einen Einfluss auf das Lernverhalten der Studierenden hatte und die Veränderungen in der praktischen Lehre die Qualität der praktischen Ausbildung beeinflussten. Die Lehrenden bevorzugten zu 100% die Präsenzvorlesung, aber 72,4 % der befragten Studierenden präferierten Online-Vorlesungen. Der durch die Studierenden selbst eingeschätzte Lernerfolg war bei der Online-Lehre höher und die Anzahl der bisher absolvierten Semester hatte keinen Einfluss auf den Lernerfolg. Das Verhalten der Studierenden bei den Vorbereitungen auf Prüfungen hat sich durch die Online-Lehre verändert, da viele Studierende auf das aufgenommene Vorlesungsmaterial zurückgriffen. Die Online-Lehre war mit einer geringeren Ablenkung verbunden.

Die Ergebnisse zeigten auf, dass die Studierenden die Umstellung auf Online-Lehre positiv wahrgenommen haben. Dies sollte Anreiz sein, den Wandel der Lehre weiterhin zu fördern und mit weiterführenden Studien zu erforschen, welche Verbesserungsmöglichkeiten noch möglich sind. Gerade eine Verbesserung der digitalen praktischen Lehre sollte bei weiteren Studien in den Fokus gestellt werden.

7 Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Zahnmedizinstudium durch Befragung der Studierenden und Lehrenden der Universitätszahnmedizin der JGU Mainz über die Online-Lehre und über das Ersetzen der klinischen Kurse an Patienten durch Übungen am Phantomkopf zu erfassen.

Mittels eines Fragebogens wurden die Meinungen der Lehrenden und der Studierenden des klinischen Abschnitts über die Umstellung in der Lehre während der Corona-Pandemie erfasst. Der Fragebogen der Studierenden beinhaltete Fragen, die die Präsenzlehre mit der Online-Lehre verglich und die Veränderungen in der praktischen Lehre bewertet. Der Fragebogen der Lehrenden thematisierte ebenfalls den Vergleich von Präsenzlehre zu Online-Lehre.

105 vollständig beantwortete Fragebögen der Studierenden und 18 vollständig beantwortete Fragebögen der Lehrenden konnten ausgewertet werden. 72,4 % der befragten Studierenden präferierten die Online-Vorlesungen, 100 % der befragten Lehrenden die Präsenzvorlesungen. Das Lernverhalten der Studierenden hatte sich aufgrund der Umstellung auf Online-Lehre signifikant verändert. Die Studierenden waren häufiger anwesend ($p < 0,003$), hörten mehr zu ($p < 0,001$) und arbeiteten mehr nach ($p < 0,001$). 93,3 % der befragten Studierenden griffen auf aufgenommene Vorlesungen für die Prüfungsvorbereitungen zurück. Als Online-Vorlesungskonzept bevorzugten die Studierenden zu 91,4 % die aufgezeichneten Vorlesungen. Die Lehrenden schätzten jeweils den Lernerfolg, den Informationsaustausch und die Anzahl der Rückfragen bei der Präsenzvorlesung im Vergleich zu der Online-Lehre als besser/ höher ein. Der selbst eingeschätzte Lernerfolg bei praktischen Kursen am Patienten war signifikant höher als der selbst eingeschätzte Lernerfolg bei praktischen Kursen am Phantomkopf ($p = 0,001$).

Schlussfolgernd fanden die Studierenden die Umstellung auf Online-Lehre aufgrund der Corona-Pandemie gut und wünschten sich, dass weiterhin die aufgenommenen Vorlesungen zur Verfügung gestellt werden. Hingegen präferierten die Lehrenden die Präsenzvorlesungen. Die praktische Lehre am Phantomkopf war aus Sicht der Studierenden nicht gleichzusetzen mit der praktischen Lehre am Patienten.

8 Literaturverzeichnis

1. Visacri MB, Figueiredo IV, Lima TM. Role of pharmacist during the COVID-19 pandemic: A scoping review. *Res Social Adm Pharm.* 2021;17(1):1799-1806.
2. Barabari P, Moharamzadeh K. Novel Coronavirus (COVID-19) and Dentistry-A Comprehensive Review of Literature. *Dent J (Basel).* 2020 May;8(2):53.
3. Schlenz MA, Schmidt A, Wöstmann B, Krämer N, Schulz-Weidner N. Students' and lecturers' perspective on the implementation of online learning in dental education due to SARS-CoV-2 (COVID-19): a cross-sectional study. *BMC Med Educ.* 2020;20(1):354.
4. Brakel M. Corona-Pandemie wirbelt die Lehre an den Hochschulen durcheinander. *der junge zahnarzt.* 2020;11(4):49-51.
5. Iyer P, Aziz K, Ojcius DM. Impact of COVID-19 on dental education in the United States. *J Dent Educ.* 2020;84(6):718-722.
6. Rüllmann N, Lee U, Klein K, Malzkorn B, Mayatepek E, Schneider M, et al. Virtual auscultation course for medical students via video chat in times of COVID-19. *GMS journal for medical education.* 2020;37(7).
7. Gruschka A. *Lehren.* Stuttgart: Kohlhammer Verlag; 2014.
8. Wild E, Möller J. *Pädagogische Psychologie.* Heidelberg: Springer; 2009.
9. Riedl A. *Grundlagen der Didaktik.* München: Franz Steiner Verlag; 2004.
10. Giesecke H. *Methodik des politischen Unterrichts: Juventa Auflage, München; 1976.*
11. Terhart E. *Methodik des Unterrichts. Handbuch der Erziehungswissenschaft.* Paderborn Brill Schöningh; 2009: 351- 366.
12. Souvignier E, Gold A. *Wirksamkeit von Lehrmethoden. Leistung und Leistungsdiagnostik.* Berlin Heidelberg: Springer; 2006.: 146-66.
13. Brauer M. *An der Hochschule lehren: Praktische Ratschläge, Tricks und Lehrmethoden.* Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2014.
14. Wörner A. *Lehren an der Hochschule.* Berlin, Heidelberg: Springer; 2006.
15. Osterroth A. *Lehren an der Hochschule. Basiswissen Hochschullehre.* Wiesbaden Springer VS; 2021: 3-44.
16. Leisch A. *Präsenzunterricht im Vergleich zum Distance Learning: Unterschiedliche Einflüsse auf Lernprozesse, Entwicklungsprozesse sowie das Wohlbefinden der Schüler/innen und die Bedeutung der Präsenzlehre/ingereicht von Anja Leisch [Diplomarbeit].* Linz: Johannes Kepler Universität Linz; 2021.
17. Schön S. *Verschmelzung von digitalen und analogen Lehr- und Lernformaten.* Hochschulforum Digitalisierung beim Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft eV. 2016.
18. Garcia AC. *Das Seminar als Denkschule: eine diskursbasierte Didaktik für die Hochschule.* Stuttgart: utb GmbH; 2019.
19. Altroggen K, Lippmann S. *Traditionelle Lehrformate im Modul "Informatik" mit bedarfsgerechten Flipped Werkstätten neu gestalten. die hochschullehre.* 2020;6:539-543.
20. Kopp M, Ebner M, Nagler W, Lackner E. *Technologie in der Hochschullehre. Rahmenbedingungen, Strukturen und Modelle, Martin Ebner/Sandra Schön (Hrsg), Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien, epubli, Berlin.* 2013:475-482.
21. Anderson RJ, Anderson R, VanDeGrift T, Wolfman S, Yasuhara K. *Promoting interaction in large classes with computer-mediated feedback". Designing for change in networked learning environments.* Dordrecht: Springer; 2003. 119-123.

22. Jütte W, Walber M, Lobe C. Das Neue in der Hochschullehre" Lehrinnovationen aus der Perspektive der hochschulbezogenen Lehr-Lern-Forschung. Wiesbaden: Springer VS 2017.
23. Matischek-Jauk M, Amtmann E. Lehren und Lernen in der Hochschule. Grundlagen der Hochschullehre. Wiesbaden: Springer VS; 2020: 188.
24. Jungbauer J, Kamenik C, Alfermann D, Brähler E. Wie bewerten angehende Ärzte rückblickend ihr Medizinstudium? Ergebnisse einer Absolventenbefragung. Das Gesundheitswesen. 2004;29(01):51-6.
25. Griesehop HR, Bauer E. Lehren und Lernen online: Lehr- und Lernerfahrungen im Kontext akademischer Online-Lehre. Wiesbaden Springer VS; 2017.
26. Fischer H. E-Learning im Lehralltag: Analyse der Adoption von E-LearningInnovationen in der Hochschullehre. Wiesbaden: Springer VS; 2013.
27. Gabi. R, Ebner M, Schön S. Hochschuldidaktik im Zeichen von Heterogenität und Vielfalt. Doppelfestschrift für Peter Baumgartner und Rolf BoD–Books on Demand. 2013:197-213.
28. Persike M, Friedrich J-D. Lernen mit digitalen Medien aus Studierendenperspektive. Arbeitspapier Nr. 17. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. 2016.
29. Bremer C. Online Lehren leicht gemacht. Handbuch Hochschullehre. 2002:1-39.
30. Schmid U, Thom S, Görtz L. Ein Leben lang digital Lernen-Neue Weiterbildungsangebote aus Hochschulen. Berlin Hochschulforum Digitalisierung beim Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft eV; 2016.
31. Dombrowski T, Dazert S, Volkenstein S. Strategies of Digitized Learning. Laryngorhinootologie. 2019;98:197-219.
32. Wannemacher K. Digitale Lernszenarien im Hochschulbereich Arbeitspapier Nr 15 Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. 2016.
33. Rust I, Krüger M. Der Mehrwert von Vorlesungsaufzeichnungen als Ergänzungsangebot zur Präsenzlehre 2011.
34. Wirz L. Der Beitrag von Vorlesungsaufzeichnung im Lehrbetrieb. Wiesbaden: Springer VS 2017.
35. Lermen M, Steinert F, Wolf N. Freie Bildungsmaterialien in der wissenschaftlichen Weiterbildung. Herausforderungen und Chancen von OER. Hochschule und Weiterbildung. 2016(2):84-93.
36. Malina B. Leitfaden zu Open Educational Resources in der Hochschulbildung: Empfehlungen für Politik, Hochschulen, Lehrende und Studierende. hrsg von der Deutschen UNESCO-Kommission. 2015.
37. Weidlich J, Spannagel C. Die Vorbereitungsphase im Flipped Classroom. Vorlesungsvideos versus Aufgaben. Rummler, K [Hrsg]: Lernräume gestalten Bildungskontexte vielfältig denken. Münster: Waxmann; 2014; 237-248.
38. Dombrowski T, Wrobel C, Dazert S, Volkenstein S. Flipped classroom frameworks improve efficacy in undergraduate practical courses—a quasi-randomized pilot study in otorhinolaryngology. BMC medical education. 2018;18(1):1-7.
39. Kettler C, Kauffeld S. Game-based Learning. Handbuch Innovative Lehre. Wiesbaden: Springer; 2019: 249-253.
40. Döring N, Mohseni MR. Mobiles Lernen. Handbuch Bildungstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer; 2020: 259-270.
41. Vogel F, Fischer F. Computerunterstütztes kollaboratives Lernen. Handbuch Bildungstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer; 2020: 57-80.

42. Lilligreen G, Wiebel A. Augmented Reality in Vorlesung und Übung: Lehre und Interaktion neu gedacht. Hochschulen in Zeiten der Digitalisierung. Wiesbaden: Springer; 2019: 221-238.
43. Söbke H, Zander S, Londong J. Augmented reality als Lernmedium: Potenziale und Implikationen. aw&I Conference. 2018;3.
44. Eck U, Winkler A. Display technologies for augmented reality in medical applications. Unfallchirurg. 2018;121(4):278-285.
45. Nassar HM, Tekian A. Computer simulation and virtual reality in undergraduate operative and restorative dental education: A critical review. Journal of dental education. 2020;84(7):812-829.
46. Mavrogiorgou P, Böhme P, Hooge V, Pfeiffer T, Juckel G. Virtual reality in teaching of psychiatry and psychotherapy at medical school. Nervenarzt. 2022;93(7):728-734.
47. Apel H, Kraft S. Online lehren. Bielefeld: Bertelsmann; 2003.
48. Baggaley J. MOOC rampant. Distance Education. 2013;34(3):368-378.
49. Guttman J, Dreier S, Schumann S. Physikalisch-Technische Medizin (PTM)-ein neuer Master-Online Studiengang für Mediziner. GMS Zeitschrift für medizinische Ausbildung. 2011;28(1).
50. Nebel E. Möglichkeiten und Herausforderungen akademischer Lernprozesse in Online-Studiengängen. Lehren und Lernen online. Wiesbaden: Springer; 2017: 55-66.
51. Hoffmann M. Effizienter lehren und lernen- ein interdisziplinäres Modell des Wissenserwerbs. Berlin VDI; 2016.
52. Vester F. Denken, Lernen, Vergessen. . München: dtv; 1998.
53. Arrenberg J, Kowalski S. Lernen Frauen und Männer unterschiedlich? Eine Studie über das Lernverhalten von Studierenden: Cologne University of Applied Sciences; 2007.
54. Metzig W, Schuster M. Lernverhalten. Berlin, Heidelberg: Springer; 2006: 23-49
55. Artelt C. Lernstrategien und Lernerfolg-eine handlungsnaher Studie. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie. 2011;31(2):86-96.
56. Schulmeister R. Was wir über das Lernverhalten unserer Studierenden wissen. Welche Faktoren beeinflussen den Lernerfolg? DeLFI 2014-Die 12. e-Learning Fachtagung Informatik. Bonn: Gesellschaft für Informatik; 2014.
57. Schneider M, Preckel F. Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyses. Psychological bulletin. 2017;143(6):565-600.
58. Schulmeister R. Chancen und Grenzen einer Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen. Ein Studienreview zu Anwesenheit und Lernerfolg. Studentischer Workload. Wiesbaden: Springer VS; 2020: 253-70.
59. Dunkel A. Neue ZÄAppro - was ist das eigentlich?! Der Freie Zahnarzt. 2020;64(10):60-61.
60. Hugger A, Hugger S, Kordass B. Dental education in Germany: new concepts for the dental curriculum. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2011;54(9):1046-1051.
61. Urban R. Studienordnung für den Studiengang Zahnmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. 2010.
62. Preisser AM, Pieter J, Harth V. Classroom teaching at universities and colleges under the conditions of the SARS-CoV-2 pandemic. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie. 2020;71(2):1-7.

63. Dittler U, Kreidl C. Wie Corona die Hochschullehre verändert. Wiesbaden: Springer; 2021.
64. Morgenroth C. Zwischenbilanz zum Corona-Hochschulrecht aus Sicht der Hochschulpraxis, Teil I: Online-Lehre. *Ordnung der Wissenschaft*. 2021;1:7-18.
65. Breitenbach A. Digitale lehre in Zeiten von Covid-19: Risiken und Chancen: Marburg; 2021.
66. Krammer G, Pflanzl B, Matischek-Jauk M. Aspekte der Online-Lehre und deren Zusammenhang mit positivem Erleben und Motivation bei Lehramtsstudierenden: Mixed-Method Befunde zu Beginn von COVID-19. *Zeitschrift für Bildungsforschung*. 2020;10(3):337-375.
67. Slepcevic-Zach P, Köck V, Stock M. Wunsch und Wirklichkeit–Sichtweisen auf die Online-Lehre in der Wirtschaftspädagogik in Zeiten der COVID-19-Pandemie. *Berufs-und Wirtschaftspädagogik Online*. 2021;40:1-21.
68. Pfister D, Schmautz M, Paffenholz P. COVID-19 in urology : Influence of the pandemic on telemedicine, education and surgery. *Urologe A*. 2021;60(3):301-305.
69. Kurre J. Perception of the study situation and mental burdens during the COVID-19 pandemic among undergraduate medical students with and without mentoring. *GMS Journal for Medical Education*. 2020;37(7).
70. Offergeld C, Ketterer M, Neudert M, Hassepaß F, Weerda N, Richter B, et al. „Ab morgen bitte online“: Vergleich digitaler Rahmenbedingungen der curricularen Lehre an nationalen Universitäts-HNO-Kliniken in Zeiten von COVID-19. *HNO*. 2020;69(3):213-220.
71. Kuhn S, Frankenhauser S, Tolks D. Digitale Lehr -und Lernangebote in der medizinischen Ausbildung. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2018;61(2):201-209.
72. Rose S. Medical Student Education in the Time of COVID-19. *JAMA*. 2020;323(21):2131-2132.
73. Abbasi MS, Ahmed N, Sajjad B, Alshahrani A, Saeed S, Sarfaraz S, et al. E-Learning perception and satisfaction among health sciences students amid the COVID-19 pandemic. *Work*. 2020;67(3):549-556.
74. Kaul V, Gallo de Moraes A, Khateeb D, Greenstein Y, Winter G, Chae J, et al. Medical Education During the COVID-19 Pandemic. *Chest*. 2021;159(5):1949-1960.
75. Deery C. The COVID-19 pandemic: implications for dental education. *Evid Based Dent*. 2020;21(2):46-47.
76. Farrokhi F, Mohebzi SZ, Farrokhi F, Khami MR. Impact of COVID-19 on dental education- a scoping review. *BMC Med Educ*. 2021;21(1):587.
77. Coughlan J, Timuş D, Crnic T, Srdoč D, Halton C, Dragan IF. Impact of COVID-19 on dental education in Europe: The students' perspective. *Eur J Dent Educ*. 2021;26(3):599-607.
78. Gäde A. Studierende in der Pandemie: Neues zur ZApprO. *Der Freie Zahnarzt*. 2022;66:48-49.
79. Chopra SS, Sahoo NK. Pandemic proofing dental education. *Med J Armed Forces India*. 2021;77(1):31-36.
80. Majeed MM, Durrani MS, Bashir MB, Ahmed M. COVID-19 and Dental Education in Pakistan. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2020;30(10):115-117.
81. Bao W. COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Hum Behav Emerg Technol*. 2020;2(2):113-115.

82. Häusler M, Bosse HM, Fischbach T, Graf N, von Kleist-Retzow JC, Kreuder J. Alice in the digital wonderland-pediatric teaching during the COVID-19 pandemic. *Monatsschrift Kinderheilkunde*. 2020;169(2):151-158.
83. Schlenz MA, Michel K, Wegner K, Schmidt A, Rehmann P, Wöstmann B. Undergraduate dental students' perspective on the implementation of digital dentistry in the preclinical curriculum: a questionnaire survey. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):78.
84. Dourado GB, Volpato GH, de Almeida-Pedrin RR, Pedron Oltramari PV, Freire Fernandes TM, de Castro Ferreira Conti AC. Likert scale vs visual analog scale for assessing facial pleasantness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;160(6):844-852.
85. Steinherr T. Tests von Wilcoxon. 2014.
86. Schuchmann M, Sanns W. 11. Wilcoxon-Rangsummentest. *Nichtparametrische Statistik mit Mathematica*: Oldenbourg Wissenschaftsverlag; 2018: 65-70.
87. Lydersen S, Fagerland MW, Laake P. Alternatives to the Fisher's exact test. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2019;139(14).
88. Fan C, Zhang D, Zhang CH. On sample size of the kruskal-wallis test with application to a mouse peritoneal cavity study. *Biometrics*. 2011;67(1):213-224.
89. Kim TK, Park JH. More about the basic assumptions of t-test: normality and sample size. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(4):331-335.
90. Gritsch S. Die Likert-Skala–Meinungen abbilden. *ergopraxis*. 2012;5(01):16-17.
91. Schmelter R. Datenerhebung und Datenanalyse. *Der Einfluss von Management auf Corporate Entrepreneurship*. Wiesbaden Gabler; 2009:127-167.
92. Tripepi G, Jager KJ, Dekker FW, Zoccali C. Selection bias and information bias in clinical research. *Nephron Clin Pract*. 2010;115(2).
93. Herkner H, Müllner M. Fragebogen und Interview. *Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten in der Klinik*. Wien: Springer; 2011. p. 25-33.
94. Durfee SM, Goldenson RP, Gill RR, Rincon SP, Flower E, Avery LL. Medical Student Education Roadblock Due to COVID-19: Virtual Radiology Core Clerkship to the Rescue. *Academic Radiology*. 2020;27(10):1461-1466.
95. Pilcher ES. Students' evaluation of online course materials in fixed prosthodontics: a case study. *Eur J Dent Educ*. 2001;5(2):53-59.
96. Naciri A, Radid M, Kharbach A, Chemsu G. E-learning in health professions education during the COVID-19 pandemic: a systematic review. *J Educ Eval Health Prof*. 2021;18:27.
97. Desai BK. Clinical implications of the COVID-19 pandemic on dental education. *J Dent Educ*. 2020;84(5):512.
98. Engel AL, Müller A, Spät H, Kurz S, Hoffmann EM. Deutschlandweite Befragung der Lehrbeauftragten in der Augenheilkunde zur studentischen Lehre in der Corona-Pandemie 2020/21. *Die Ophthalmologie*. 2022;119(6):611-618.
99. Mohi A, Gniesmer S, Ranjbar M, Kakkassery V, Grisanti S, Neppert B, et al. Digital teaching 2020: students assess attention during an online lecture as equivalent to a face-to-face lecture. *Der Ophthalmologe*. 2021;118(7):652-658.
100. Samuelson W, Zeckhauser R. Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*. 1988;1(1):7-59.

9 Anhang

Fragebogen Studierende

Teil A: Demographische Angaben

A1. Geschlecht

Weiblich	.
Männlich	.
Divers	.

A2. Alter

--	--	--	--	--

A3. Klinische Semesteranzahl

--	--	--	--	--

Teil B: Die Präsenzlehre im Vergleich zur Online-Lehre

B1. Ich war in meiner Studienzeit regelmäßig in den Präsenzvorlesungen anwesend.

Trifft vollkommen zu	.
Trifft zu	.
Teils/teils	.
Trifft eher nicht zu	.
Trifft gar nicht zu	.

B2. Ich habe aktiv bei den Präsenzvorlesungen zugehört.

Trifft vollkommen zu	.
Trifft zu	.
Teils/teils	.
Trifft eher nicht zu	.
Trifft gar nicht zu	.

B3. Ich habe aktiv bei Präsenzvorlesungen Fragen gestellt.

Trifft vollkommen zu	.
Trifft zu	.
Teils/teils	.
Trifft eher nicht zu	.
Trifft gar nicht zu	.

B4. Ich habe aktiv bei Präsenzvorlesungen mitgeschrieben.

Trifft vollkommen zu	.
Trifft zu	.
Teils/teils	.
Trifft eher nicht zu	.
Trifft gar nicht zu	.

B5. Ich habe aktiv Präsenzvorlesungen nachgearbeitet.

Trifft vollkommen zu	.
Trifft zu	.
Teils/teils	.
Trifft eher nicht zu	.
Trifft gar nicht zu	.

- B6. Wie hoch schätzen Sie Ihren Lernerfolg bei Präsenzvorlesungen ein?**
- 1 - Gar keinen
- 5 - Sehr hoch
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- B7. Wie hoch schätzen Sie den Grad der Ablenkung bei einer Präsenzvorlesung ein?**
- Sehr niedrig
- Niedrig
- Normal
- Hoch
- Sehr hoch
- B8. Ich schaue regelmäßig die Online-Vorlesungen an.**
- Trifft vollkommen zu
- Trifft zu
- Teils/teils
- Trifft eher nicht zu
- Trifft gar nicht zu
- B9. Ich höre aktiv bei Online-Vorlesungen zu.**
- Trifft vollkommen zu
- Trifft zu
- Teils/teils
- Trifft eher nicht zu
- Trifft gar nicht zu
- B10. Ich habe aktiv bei Online-Vorlesungen mitgeschrieben.**
- Trifft vollkommen zu
- Trifft zu
- Teils/teils
- Trifft eher nicht zu
- Trifft gar nicht zu
- B11. Ich habe aktiv Online-Vorlesungen nachgearbeitet.**
- Trifft vollkommen zu
- Trifft zu
- Teils/teils
- Trifft eher nicht zu
- Trifft gar nicht zu
- B12. Ich habe Fragen bei Online-Vorlesungen gestellt.**
- Trifft vollkommen zu
- Trifft zu
- Teils/teils
- Trifft eher nicht zu
- Trifft gar nicht zu

B13. Wie hoch schätzen Sie Ihren Lernerfolg bei Online-Vorlesungen ein?

1 - Gar keinen

5 - Sehr hoch

1
2
3
4
5

B14. Wie hoch schätzen Sie den Grad der Ablenkung bei einer Online-Vorlesung ein?

Sehr niedrig
Niedrig
Normal
Hoch
Sehr hoch

B15. Auf welche Art klären Sie Ihre Fragen bei einer aufgenommenen Vorlesung?

Per E-Mail mit dem Dozenten
Gemeinsam mit Kommilitonen
Selbstständige Aufarbeitung (Recherche, Literatur,...)
Gar nicht
Sonstiges

Sonstiges

B16. Schauen Sie sich im Zuge einer Prüfungsvorbereitung aufgenommene Vorlesungen nochmals an?

Nein, ich schaue keine Vorlesungen nochmals an
Ja, ich schaue meist noch einmal die Vorlesungen an
Ja, ich schaue meist mehrmals die Vorlesungen an
Ja, ich schaue einzelne Abschnitte noch einmal an

B17. Welche Art der Vorlesungen bevorzugen Sie?

Online-Vorlesungen
Präsenzvorlesungen

B18. Welche Art der Online-Vorlesungen bevorzugen Sie?

Live Vorlesungen
Aufgenommene Vorlesungen

B19. Welche Art der Vorlesung hat Ihr Interesse am meisten geweckt?

- Live Vorlesungen
- Aufgenommene Vorlesungen
- Präsenzvorlesungen

Teil C: Praktische Lehre

C1. Haben Sie im Rahmen Ihres Studiums bereits ein vollständiges Semester Patienten in einem Patientenkurs behandelt?

- Ja
- Nein

C2. Ich kann am Phantom, im Vergleich zu Behandlungen am Patienten, mein erlerntes Wissen besser anwenden.

- Ja, ich stimme vollkommen zu
- Ja, ich stimme eher zu
- Teils/teils
- Nein, ich stimme eher nicht zu
- Nein, ich stimme gar nicht zu

C3. Ich achte am Phantom, im Vergleich zu Behandlungen am Patienten, mehr auf den Umgang mit den Materialien.

- Ja, ich stimme vollkommen zu
- Ja, ich stimme eher zu
- Teils/teils
- Nein, ich stimme eher nicht zu
- Nein, ich stimme gar nicht zu

C4. Ich achte am Phantom, im Vergleich zu Behandlungen am Patienten, mehr auf den Umgang und die Haltung von Instrumenten.

- Ja, ich stimme vollkommen zu
- Ja, ich stimme eher zu
- Teils/teils
- Nein, ich stimme eher nicht zu
- Nein, ich stimme gar nicht zu

C5. Ich achte am Phantom, im Vergleich zu Behandlungen am Patienten, mehr auf die Arbeitsschritte.

- Ja, ich stimme vollkommen zu
- Ja, ich stimme eher zu
- Teils/teils
- Nein, ich stimme eher nicht zu
- Nein, ich stimme gar nicht zu

C6. Ich führe die Arbeiten am Phantom genauso gewissenhaft wie am Patienten durch.

- Trifft vollkommen zu
- Trifft zu
- Teils/teils
- Trifft eher nicht zu
- Trifft gar nicht zu

- C7. Die Lehre am Phantom ist gleichzusetzen mit der Lehre am Patienten.
- Trifft vollkommen zu
Trifft zu
Teils/teils
Trifft eher nicht zu
Trifft gar nicht zu
- | |
|---|
| . |
| . |
| . |
| . |
| . |
- C8. Wie hoch schätzen Sie Ihren Lernerfolg der praktischen Lehre am Phantom ein?
- 1 - Gar keinen*
5 - Sehr hoch
- | |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
- C9. Wie hoch schätzen Sie Ihren Lernerfolg der praktischen Lehre am Patienten ein?
- 1 - Gar keinen*
5 - Sehr hoch
- | |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
- C10. Hätten Sie gerne die Möglichkeit auch neben den Patientenkursen, zusätzlich am Phantom zu üben?
- Ja
Nein
- | |
|---|
| . |
| . |
- C11. Ich kann mein erlerntes Wissen während den Behandlungen am Phantom anwenden.
- Ja, ich stimme vollkommen zu
Ja, ich stimme eher zu
Teils/teils
Nein, ich stimme eher nicht zu
Nein, ich stimme gar nicht zu
- | |
|---|
| . |
| . |
| . |
| . |
| . |
- C12. Ich fühle mich sicher im Umgang mit den Materialien während den Behandlungen am Phantom.
- Ja, ich stimme vollkommen zu
Ja, ich stimme eher zu
Teils/teils
Nein, ich stimme eher nicht zu
Nein, ich stimme gar nicht zu
- | |
|---|
| . |
| . |
| . |
| . |
| . |
- C13. Ich fühle mich sicher im Umgang mit den Instrumenten während den Behandlungen am Phantom.
- Ja, ich stimme vollkommen zu
Ja, ich stimme eher zu
Teils/teils
Nein, ich stimme eher nicht zu
Nein, ich stimme gar nicht zu
- | |
|---|
| . |
| . |
| . |
| . |
| . |

- C14. Ich fühle mich sicher bei den einzelnen Behandlungen bezüglich der einzelnen Arbeitsschritte.**
- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Ja, ich stimme vollkommen zu | <input type="checkbox"/> |
| Ja, ich stimme eher zu | <input type="checkbox"/> |
| Teils/teils | <input type="checkbox"/> |
| Nein, ich stimme eher nicht zu | <input type="checkbox"/> |
| Nein, ich stimme gar nicht zu | <input type="checkbox"/> |
- C15. Ich führe die Behandlungen am Phantom gewissenhaft durch.**
- | | |
|----------------------|--------------------------|
| Trifft vollkommen zu | <input type="checkbox"/> |
| Trifft zu | <input type="checkbox"/> |
| Teils/teils | <input type="checkbox"/> |
| Trifft eher nicht zu | <input type="checkbox"/> |
| Trifft gar nicht zu | <input type="checkbox"/> |
- C16. Ich fühle mich bereit für die Behandlungen am Patienten.**
- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Ja, ich stimme vollkommen zu | <input type="checkbox"/> |
| Ja, ich stimme eher zu | <input type="checkbox"/> |
| Weder noch | <input type="checkbox"/> |
| Nein, ich stimme eher nicht zu | <input type="checkbox"/> |
| Nein, ich stimme gar nicht zu | <input type="checkbox"/> |
- C17. Würden Sie gerne in dem nächsten praktischen Kurs Patienten behandeln?**
- | | |
|------|--------------------------|
| Ja | <input type="checkbox"/> |
| Nein | <input type="checkbox"/> |
- C18. Wie hoch schätzen Sie Ihren Lernerfolg der praktischen Lehre am Phantom ein?**
- 1 - Gar keinen*
- 5 - Sehr hoch*
- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> |
| 2 | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | <input type="checkbox"/> |
| 5 | <input type="checkbox"/> |

Wir freuen uns sehr über Ihre Teilnahme an der Studie!

Vielen Dank und bleiben Sie gesund!

PD Dr. Birgül Azrak und Mattea Molitor

Fragebogen Lehrende

Teil A: Demographische Daten

A1. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an:

Weiblich	
Männlich	
Divers	

A2. Wie alt sind Sie ?

--	--	--	--	--	--	--	--

A3. Wie viele Lehrstunden halten Sie im Monat ?

--	--	--	--	--	--	--	--

Teil B: Lehre

B1. Haben Sie das Gefühl, die Studierenden lernen mehr durch Online-Vorlesungen, im Vergleich zur Präsenzvorlesungen?

Trifft vollkommen zu	
Trifft zu	
Teils/teils	
Trifft eher nicht zu	
Trifft gar nicht zu	

B2. Haben Sie das Gefühl, die Studierenden lernen mehr durch Präsenzvorlesungen, im Vergleich zu Online-Vorlesungen?

Trifft vollkommen zu	
Trifft zu	
Teils/teils	
Trifft eher nicht zu	
Trifft gar nicht zu	

B3. Wie hoch schätzen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihnen und den Studierenden bei den Präsenzvorlesungen ein?

Sehr hoch	
Hoch	
Neutral	
Wenig	
Gar keinen	

B4. Wie hoch schätzen Sie den Informationsaustausch zwischen Ihnen und den Studierenden bei den Online-Vorlesungen ein?

Sehr hoch	
Hoch	
Neutral	
Wenig	
Gar keinen	

B5. Welche Art der Vorlesung präferieren Sie?

Online-Vorlesungen	
Präsenzvorlesungen	

B6. Wie hoch schätzen Sie die Anzahl der Rückfragen bei der Präsenzvorlesung ein?

1 - Gar keine

5 - Sehr viele

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

B7. Wie hoch schätzen Sie die Anzahl der Rückfragen bei Online-Vorlesung ein?

1 - Gar keine

5 - Sehr viele

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>

B8. Sind Ihre Lehrstunden mit einer Prüfung verbunden?

Ja

Nein

B9. Wie sind die Ergebnisse der Prüfungen von den Studierenden, die sich anhand der Online-Vorlesungen vorbereitet haben ausgefallen, im Vergleich zu den Prüfungsergebnissen der Studierenden, die sich anhand der Präsenzvorlesungen vorbereitet haben?

Besser

Gleich

Schlechter

Nicht zu beurteilen

Wir freuen uns sehr über Ihre Teilnahme an der Studie!

Vielen Dank und bleiben Sie gesund!

PD Dr. Birgül Azrak und Mattea Molitor

10 Danksagung

Ein besonderer Dank gilt meiner Doktormutter PD Dr. med. dent. Birgül Azrak, die mir die Möglichkeit dieser Doktorarbeit bot und mich in der Durchführung dieser Dissertation unterstützte und betreute.

Vielen Dank an Herrn Philipp Mildenerger vom Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik für die statistische Beratung meiner Dissertation.

Danke an alle Studierenden und Lehrenden, die an dieser Studie teilgenommen haben.

Ausdrücklich möchte ich mich bei meinem Ehemann, meiner Familie und meinen Freunden für jegliche Art der Unterstützung während der Promotionsphase bedanken.

11 Tabellarischer Lebenslauf

Mattea Marie Molitor-Maurer (geb. Molitor)

Geb. am 11.01.1996 in Ruthweiler

Akademische Ausbildung

11/2020	Approbation als Zahnärztin
10/2015-11/2020	Studium der Zahnmedizin an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
8/2006-3/2015	Allgemeine Hochschulreife am Reichswald Gymnasium Ramstein-Miesenbach

Berufserfahrungen

6/2021-6/2023	Vorbereitungsassistentin in der Praxis Dr. Frank Thoese
Seit 6/2023	Angestellte Zahnärztin in der Praxis Dr. Frank Thoese

Mattea Molitor-Maurer

Wiesbaden 2023