

**Effektivität von vorlesungsbegleitendem E-Learning  
in der Dermatologie in Bezug auf den Lernerfolg**

**Dissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades**

**doctor medicinae (Dr. med.)**

**vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät  
der Friedrich-Schiller-Universität Jena**

**von Uta Bilke Schumny  
geboren am 07.04.1992 in Ulm, Söflingen**

## **Gutachter**

- 1. Herr Prof. Dr. Peter Elsner (Jena)**
- 2. Herr apl. Prof. Dr. Uwe Berger (Jena)**
- 3. Herr Prof. Dr. Falk Ochsendorf (Frankfurt/Main)**

**Tag der öffentlichen Verteidigung: 07.02.2022**

## Abkürzungsverzeichnis

bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
DOIT	Dermatology Online with Interactive Technology
et al.	et alii (und weitere)
etc.	et cetera
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
IQR	interquartile range (Interquartilsabstand)
i.R.	im Rahmen
i.S.	im Sinne
n	Anzahl
o.g.	oben genannte
p	Signifikanzniveau
r	Effektstärke
s.	siehe
sog.	sogenannte
SD	standard deviation (Standardabweichung)
u.a.	unter anderem
z.B.	zum Beispiel

# Inhalt

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>6</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>8</b>
1.1 Digitale Bildung	8
1.2 E-Learning im Aktuellen Kontext	10
1.3 Anforderungen an heutiges E-Learning – Chancen und Risiken	10
1.4 E-Learning in der Dermatologie	12
1.5 Die Lernplattform DOIT	13
<b>2 ZIELE DER ARBEIT</b>	<b>15</b>
<b>3 MATERIAL &amp; METHODEN</b>	<b>16</b>
3.1 Untersuchungsdurchführung	16
3.2 Verteilung der Studierenden auf Interventionsgruppe und Kontrollgruppe	18
3.3 Fragebögen	21
3.4 Vorlesung	23
3.5 Klausur	23
3.6 Erfassung des Nutzungsverhaltens	24
3.7 Statistik	25
<b>4 ERGEBNISSE</b>	<b>27</b>
4.1 Beschreibung des Studienkollektivs	27
4.1.1 Geschlechtsverteilung	27
4.1.2 Altersverteilung	27
4.1.3 Technische Voraussetzungen	28
4.2 Lernverhalten und Einstellung zur Dermatologie	29
4.2.1 Aspekte des Lernverhaltens	29
4.2.2 Elektronische Lernmedien und E-Learning	30
4.2.3 Einstellung zur Dermatologie	32
4.2.4 Die Vorlesung	32
4.3 Nutzung und Akzeptanz der Lernplattform	36
4.3.1 Nutzung	36
4.3.2 Akzeptanz	39
4.4 Klausurnote	48
4.4.1 Verteilung der Klausurnoten	48
4.4.2 Einflussfaktoren auf die Klausurnote	49
4.4.2.1 Geschlecht	49
4.4.2.2 Alter	49
4.4.2.3 Vorlesungsbesuch	50
4.4.2.4 Lernmedien	51
4.4.2.5 Lernverhalten Ort/Zeit	53
4.4.2.6 Nutzung der Lernplattform	55

5	DISKUSSION	57
5.1	Lernverhalten	57
5.2	DOIT-Evaluation	57
5.3	Stellenwert von Präsenzlehre und E-Learning	58
5.4	Objektiver Lernerfolg	63
5.5	Methodenkritik	66
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN	68
	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	71
	<b>ANHANG</b>	73
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	73
	TABELLENVERZEICHNIS	76
	Fragebogen 1	77
	Fragebogen 2: Erster Teil	78
	Fragebogen 2: Zweiter Teil	80
	Ehrenwörtliche Erklärung	84
	Danksagung	85

## ZUSAMMENFASSUNG

„Blended Learning“ verbindet die an deutschen Hochschulen vorherrschende Präsenzlehre mit einem zusätzlichen computerbasierten Lehrangebot. In den vergangenen zwei Jahrzehnten wurde eine Vielzahl unterschiedlichster E-Learning-Anwendungen entwickelt. Die Angebote reichen dabei von Online-Lehrbüchern und videoassistierten Vorlesungen, über Multiple-Choice-Fragen-Kataloge, bis zu spielbasierten Lehrangeboten. Auf diesem Wege können nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch praktische Fähigkeiten vermittelt werden.

Studien, welche die Unterschiede zwischen E-Learning und Präsenzlehre in Bezug auf Lernerfolg und Lernzufriedenheit untersuchten, kamen zu sehr heterogenen Ergebnissen.

Zur dermatologischen Lehre im Fach Humanmedizin der Friedrich-Schiller-Universität wird den Studierenden die Nutzung der Onlineplattform DOIT („dermatology online with interactive technology“) angeboten. Die Entwicklung von DOIT wurde bereits im Jahr 2000 durch den Swiss Virtual Campus gefördert und kontinuierlich verbessert, sodass es bis heute eines der etabliertesten E-Learning-Programme für dermatologische Lehre im deutschsprachigen Raum darstellt. DOIT beinhaltet unterschiedliche Programm-Module, die einen breiten Lehransatz verfolgen: Ein Online-Lehrbuch mit allen relevanten Themengebieten der Dermatologie, eine für eine fundierte dermatologische Ausbildung essenzielle Bildergalerie mit „Effloreszenztrainer“, ein spielbasiertes Lehrangebot, ein klausurorientiertes Multiple-Choice-Training und ein Repetitorium mit Podcasts.

In einer prospektiven, randomisierten, medizindidaktischen Studie wurde an 226 Studierenden eines Jahrgangs des Universitätsklinikums Jena die Effektivität von Blended Learning in der Dermatologie untersucht. Dabei wurde der Interventionsgruppe das o.g. E-Learning-Programm zur Verfügung gestellt, mit dem sie auf freiwilliger Basis vorlesungsbegleitend lernen konnte. Der Kontrollgruppe standen lediglich die herkömmlichen Mittel der Präsenzlehre zur Verfügung.

Als primärer Endpunkt diente das Ergebnis der Abschlussklausur zur Überprüfung des objektiven Lernerfolgs. Zur subjektiven Lehrevaluation erhielten die Studierenden zwei Fragebögen, mit Hilfe derer das mediale Verhalten, das Lernverhalten und die Einstellung zur Dermatologie überprüft wurden. Zudem konnten die Studierenden den Stellenwert von Präsenzlehre und E-Learning beurteilen. Mittels Logdatei wurde die individuelle Nutzungsdauer des E-Learning-Programms dokumentiert.

Die Hypothese, dass „Blended Learning“ der reinen Präsenzlehre in Bezug auf den objektiven Lernerfolg überlegen sei, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden. Die

Klausurnoten als primärer Endpunkt zeigten im Notendurchschnitt keinen Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe.

Ein signifikanter, positiver Einfluss auf die Klausurnote konnte für die Frequenz des Vorlesungsbesuchs und den Einsatz der Vorlesungs-Skripte beim Lernen nachgewiesen werden. Bei diesem Ergebnis muss darauf hingewiesen werden, dass eine Verzerrung der Ergebnisse zugunsten der Vorlesung möglich ist, da die Klausurfragen von den jeweiligen Dozierenden erstellt wurden.

Keine signifikante Korrelation zeigte sich jedoch bei der Nutzung von E-Learning. Generell ließ sich eine eher zurückhaltende Nutzung von DOIT durch Studierende feststellen. Im Schnitt erfolgte die Nutzung über 02:44:26 h. Hierbei ist zu bedenken, dass bei nur geringer Nutzung wahrscheinlich keine aussagekräftige Evaluation des Programmes möglich war. Zudem konnte eine Diskrepanz zwischen der Wertschätzung des Angebotes und der tatsächlichen Nutzung festgestellt werden, die wahrscheinlich einer Effizienzorientierung der Studierenden geschuldet ist, d.h. der subjektiven Abwägung zwischen Zeitaufwand für Nutzung und kurzfristigem Vorteil (Klausurnote).

In der subjektiven Evaluation wurden Präsenzveranstaltungen von den Studierenden als unersetzbar bewertet. Das Angebot eines E-Learning-Programms wurde dennoch sehr gerne angenommen und auch gut bewertet, was als Befürwortung des Blended-Learning-Konzeptes angesehen werden kann.

E-Learning-Programme sollten zur Attraktivitätssteigerung der akademischen Lehre angeboten werden. Insbesondere die Entwicklungen während der COVID-Pandemie haben die Digitalisierung des Bildungssystems in erheblichem Maße beschleunigt und die Notwendigkeit qualitativ hochwertiger E-Learning-Angebote vor Augen geführt. Dennoch dürfen die Vorteile einer kompetenten Präsenzlehre nicht in Vergessenheit geraten und sollten - wo immer möglich - in einem didaktisch sinnvollen Blended-Learning-Konzept vereint werden.

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 DIGITALE BILDUNG

Der Begriff des E-Learning hat sich seit vielen Jahren in der Medizin etabliert. Dabei ist eine einheitliche Definition des Begriffs jedoch weitgehend ausgeblieben. E-Learning (electronic-learning) beschreibt Lernen mit Hilfe von elektronischen Medien – im Gegensatz zum „traditionellen“ Lernen mittels gedruckter Lehrmittel oder in Präsenzveranstaltungen. Dieser Definition nach würde bereits das Bereitstellen eines PDF-Dokuments für Studierende, beispielsweise der Vorlesungsskripte, genügen.

Darüber hinaus gibt es jedoch unzählige verschiedene Ansätze, die Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten durch den Einsatz elektronischer Medien zu unterstützen. Diese können sich dabei stark im Interaktionsgrad unterscheiden und reichen von eher rezeptiven Medien wie Dokumenten-Downloads, Online-Lehrbüchern oder videoassistierten Vorlesungen bis zu eher interaktiven Lernmodulen, wie digitalen Fragenkatalogen und spielbasierten Lehransätzen.

Die meisten E-Learning-Angebote bieten besonders durch die Orts- und Zeitunabhängigkeit der Nutzung im Vergleich zu konservativen Lehr- und Lernformen Vorteile, welche die Akzeptanz positiv beeinflussen (Burg 2008, Ruf et al. 2008, Fransen et al. 2018). Darüber hinaus werden von Studierenden besonders solche Projekte als attraktiv eingeschätzt, die ein didaktisches Konzept wie fall- oder problemorientiertes Lernen verfolgen (Abbey 2002). Da das Lernen mit digitalen Medien in großem Maße selbstgesteuert erfolgt (Abbey 2002), kann es langfristig das selbstständige Lernen fördern.

Im Gegensatz zum Lernen mit Büchern oder in Präsenzveranstaltungen besteht bei der Arbeit mit E-Learning-Angeboten die Chance, durch den schnellen Zugriff auf andere Lernplattformen bzw. Online-Quellen Wissen stärker zu vernetzen („hangeln“ zu anderen Themengebieten). Damit reduziert sich das Risiko, dass nur Fakten auswendig gelernt werden anstatt Verstehen zu fördern. Darüber hinaus besteht ein niederschwelligerer Umgang mit Publikationsplattformen (Wurm et al. 2008, Towle 1998).

E-Learning-Angebote sind aus der studentischen Ausbildung mittlerweile nicht mehr wegzudenken.

Die Frage nach der Überlegenheit von Präsenzlehre oder E-Learning wird von zahlreichen Autoren für überholt erklärt (Mayer 1997, Schleyer und Johnson 2003), da eine Integration notwendig und nicht mehr aufzuhalten ist. Der Ersatz der einen oder anderen Methode wird



dabei von den meisten Autoren abgelehnt und eine kombinierte Lehre präferiert. Sog. „Blended Learning“ bezeichnet einer Definition von Burg zufolge eine „intelligente ausgewogene und komplementäre Mischung von reduziertem klassischem Unterricht und Eigenstudium unter Einsatz moderner E-Learning-Technologien mit curricularer Integration“ (Burg 2008).

Nach einer Beschreibung von Kerres und Getto lassen sich für den Hochschulsektor 4 Phasen des E-Learning skizzieren (Kerres und Getto 2017): Phase 1 beschreibt die Pionierphase, in der wenige Experten die Möglichkeiten und Chancen von E-Learning erproben. Phase 2 beschreibt die finanzielle Förderung, Phase 3 ist geprägt von der Dissemination. Nach Kerres und Getto folgt in Phase 4 der Digitalisierungsprozess einer ganzen Hochschule.

In diesem Zusammenhang wird postuliert, dass die Zeit des E-Learning nun durch die „Digitalisierung der Bildung“ abgelöst wird (Kerres 2016).

Dieser „Transformationsprozess“ geht mit einer ganzheitlichen Umstrukturierung der gesamten Lernumgebung einher. Er beinhaltet nicht, dem Lernenden unreflektiert ein Lerninstrument zur Verfügung zu stellen, sondern ihn in eine neue Lernarchitektur des Bildungssystems einzubeziehen.

Digitalisierte Lernprozesse beschränken sich dann nicht auf den Konsum einzelner digitalisierter Module, sondern beschreiben einen integrierten Prozess beginnend mit der Registrierung für einen Kurs, über verschiedene Formen des Lernens bis hin zur digitalen Prüfung.

In diesem Transformationsprozess macht die Digitalisierung jedoch nicht halt bei der Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten bzw. Überprüfung selbiger, sondern dehnt sich auch auf die soziale Interaktion zwischen den Studierenden aus, d.h. die Art wie miteinander und untereinander interagiert wird. Der Gedanke hinter der „Sozialisierung des Online-Lernprozesses“ (Kerres 2016) ist es, Zusammenkünfte von Lernenden, wie sie abseits der eigentlichen Lernumgebung, beispielsweise in den Pausen von Seminaren oder in Cafeterien stattfinden, in den „virtuellen“ Raum zu verlagern. Durch diese Verlagerung erfährt diese Sozialisierung eine Realisierung, wie sie durch den medienassoziierten Alltag in der Praxis des „Social Media“ schon lange stattfindet.

Langfristig sollten Studierende durch Heranführung an die digitalen Lehrobjekte zu eigenverantwortlichem Lernen erzogen werden, wobei die Universität durch die geeigneten Rahmenbedingungen unterstützt (Burg und French 2012).

## 1.2 E-LEARNING IM AKTUELLEN KONTEXT

Die 4. Phase der Digitalisierung der Bildung wurde von Kerres und Getto bereits im Jahr 2016 postuliert. Der Prozess verlief lange schleichend, sodass im Bewusstsein vieler die Relevanz von E-Learning in Frage gestellt wurde. Der noch im Jahr 2017 publizierte sog. „Masterplan Medizinstudium 2020“ befasst sich mit vielen relevanten Neuerungen des Medizinstudiums, wie bspw. Kompetenzorientierung, praxisnahes Lernen und Prüfen. Das Thema der Digitalisierung bleibt dabei jedoch völlig außen vor, wie auch der Ausschuss „Digitalisierung – Technologie-unterstütztes Lernen und Lehren“ der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung feststellte (German Association for Medical Education Gma 2019). Das Thema schien entweder vergessen oder für nicht relevant befunden worden zu sein.

Was lange nur ein schleichender Transformationsprozess war, erfuhr jedoch im Jahr 2020 eine Brisanz mit Dringlichkeit: Innerhalb weniger Wochen zwang die COVID-Pandemie Hochschulen ihre Präsenzlehre weitestgehend einzustellen. Die befristete Schließung von Bildungseinrichtungen betraf zum Zeitpunkt maximaler Maßnahmen am 02.04.2020 194 Länder (UNESCO).

Die offizielle Verlautbarung über das Geschlossenbleiben deutscher Universitäten im Sommersemester erhielten die Institute der Universitäten erst kurz vor dem Semesterbeginn am 20.04.2020.

Die Frage nach der Relevanz von E-Learning hatte sich erübrigt. Da Präsenzunterricht kaum oder gar nicht stattfinden konnte, musste eine rasche Technisierung das Fortbestehen der Lehre sichern. Die notwendige Digitalisierung der Lehre wurde in einem Maße beschleunigt, wie sie unter Beibehaltung der Geschwindigkeit der Vergangenheit einige Jahre bis Jahrzehnte in Anspruch genommen hätte.

## 1.3 ANFORDERUNGEN AN HEUTIGES E-LEARNING – CHANCEN UND RISIKEN

E-Learning muss im Vergleich zur traditionellen Lehre in Bezug auf Wirksamkeit und Qualität mindestens ebenbürtig sein.

Bisher ist das Angebot von E-Learning-Programmen heterogen. Viele werden nicht genutzt oder nicht aktualisiert. Bei der Erstellung digitaler Lehrangebote ist sowohl auf inhaltliche als auch auf didaktische Qualität zu achten. Dafür sind neben den inhaltlichen Kompetenzen auch didaktische Kompetenzen erforderlich - gleichzeitig bedarf elektronisches Lernen einer anderen Didaktik als die der Präsenzlehre.

Während in Präsenzveranstaltungen jederzeit die Interaktion zwischen Lehrendem und Lernenden möglich ist – optimalerweise sowohl vom Lehrenden als auch vom Lernenden initiiert und motiviert – ist dies je nach E-Learning-Ansatz entweder komplett unmöglich oder zumindest deutlich eingeschränkt. Damit besteht aber das Risiko, dass durch fehlende Feedback-Mechanismen Missverständnisse entstehen, falsche Schlussfolgerungen gezogen werden oder die Trennung von relevanten zu weniger relevanten Inhalten nicht gelingt. In gewissem Rahmen kann diesen Einschränkungen durch geeignete didaktische Maßnahmen der E-Learning-Angebote entgegen gewirkt werden. Hier kommen insbesondere interaktionsfördernde Feedback-Mechanismen im Sinne von Wissensüberprüfungen, Quiz-Modulen oder auch handlungsbasierter Wissensvermittlung (virtueller Patient) in Betracht. Auch über den Austausch mit KommilitonInnen oder Dozierenden z.B. in Diskussionsforen oder Chat-Räumen kann die Interaktion gestärkt werden.

Eine weitere Herausforderung bei der Etablierung von E-Learning ist der Ausbau einer ausreichenden Infrastruktur. Diese beinhaltet stabile Internetverbindungen, technische Kompetenzen auf Seiten der Dozierenden wie Studierenden, den Aufbau oder Ausbau von leistungsfähigen Lernumgebungen, die im besten Fall die oben als „integrierter Prozess“ beschriebenen Funktionalitäten von Anmeldung über Absolvierung von Lerneinheiten bis zur Prüfung abdecken, und das jeweils unter Berücksichtigung von oder Anpassung an geltende Datenschutzrichtlinien.

Im Blick auf die zeitlichen Ressourcen gilt es zu bedenken, dass die Erstellung einer E-Learning-Lehrveranstaltung im Vergleich zu einer präsenzbasierten Veranstaltung bis zum Dreifachen der Zeit in Anspruch nehmen kann (Gewin 2020).

Um diesen Mehraufwand effizient und ressourcenschonend umzusetzen, könnte die verstärkte Kooperation universitärer Einrichtungen und die Bündelung vorhandener Kapazitäten genutzt werden. Dabei sollte die Kooperation nicht nur zwischen den Einrichtungen einer Universität erfolgen, sondern besonders auch zwischen verschiedenen Universitäten. Oftmals bestehen in einem bestimmten Forschungskontext schon enge Kontakte zu HochschullehrerInnen anderer Universitäten. Diese könnten und sollten genutzt werden, um aufwendig für die Lehre produzierte Inhalte auszutauschen. Wenn dieser Austausch arbeitsteilig organisiert wird, d.h. beide Tauschpartner geben und nehmen, müssen nicht beide Tauschpartner alle Inhalte selbst auf digitale Formate umstellen – sie sparen also Aufwand und damit Ressourcen und können diese in die Qualität der Inhalte und des didaktischen Konzeptes investieren. In einem etwas größeren Verbund bestünde dann die Wahrscheinlichkeit inhaltlicher Überlappungen, was jedoch nicht als Konkurrenz, sondern als Ergänzung oder Verbesserung wahrgenommen

werden sollte. So hat der Studierende die Chance, seinen individuellen Präferenzen entsprechend Lerneinheiten zu absolvieren und damit ggf. besser Wissen und Fähigkeiten zu erwerben als mit nur einem Lernangebot. Dieser bestmögliche Wissenserwerb für den Studierenden sollte der Fokus des Lehrenden sein, dem nicht das Schutzbedürfnis der eigenen Mühen („davon sollen nur meine Studierenden profitieren“) entgegen steht. Andererseits können die Patientenrechte und auch die Rechte an verwendeten Lehrmaterialien (Copyright) der Verbreitung außerhalb der Studierenden, zu denen ein individueller Bezug besteht, entgegen stehen.

Beim E-Learning sollten aber auch die Grenzen und Risiken der Digitalisierung im Auge behalten werden. So sind junge Menschen, die überdurchschnittlich häufig digitale Medien nutzen, eine besondere Risikogruppe für Depression, Angststörung und Konzentrationsstörungen (Spitzer 2015, Ryszka 2014). Der „Digitale Minimalismus“ hält dazu an, Medien verantwortlich in den Alltag zu integrieren.

Kritisch anzumerken ist jedoch, dass die Assoziation von der Nutzung digitaler Medien und Depression, Angststörung und Konzentrationsstörung nicht zwingend eine Kausalität im Sinne von „Nutzung führt zu Störung“ belegt. Denkbar wäre auch, dass depressive Personen genauso häufiger digitale Medien nutzen (Recherche, Rückzug, etc.) wie eine Konzentrationsstörung sich im häufigeren Gebrauch von elektronischen Medien manifestieren kann (Ablenkung).

Es gilt, auf beiden Seiten (E-Learning und Präsenzlehre) auf durchdachte wechselseitige Konzepte zu setzen, sodass bei Reduzierung des Einen und Ersatz durch das Andere eine gute Synergie entstehen kann.

#### 1.4 E-LEARNING IN DER DERMATOLOGIE

Die Dermatologie macht als „kleines Fach“ nur einen geringen Teil im Lernzielkatalog für das Medizinstudium aus. Eine Umfrage aus dem Jahr 2009 an 25 europäischen Universitäten ergab einen Stundenumfang theoretischer dermatologischer Lehre zwischen 3 Stunden in Irland und 80 Stunden in den Niederlanden (Burg und French 2012). An der Universität Jena wird das Fach lediglich mit 13,5 Vorlesungsstunden gelehrt. Dabei dient eine Vorlesung ohnehin nur der kompakten Vermittlung von Faktenwissen. Fallbasierte oder problemorientierte Lehransätze bleiben dabei meist außen vor.

Ärzte und Ärztinnen anderer Fachrichtungen, bspw. der Allgemeinmedizin, sind häufig mit dermatologischen Fragestellungen konfrontiert (Silva et al. 2011, Wahlgren et al. 2006, Verhoeven et al. 2007). Entsprechend stellt die Dermatologie einen Querschnittsbereich zu

anderen Fachbereichen dar. Trotz der Relevanz im Alltag des Arztes, ist die Dermatologie im Stundenplan des Studierenden unterrepräsentiert.

E-Learning kann dort einsetzen, wo der Frontalunterricht an seine Grenzen kommt (und ein Praktikum vom zeitlichen Umfang nicht ausreicht):

- Ein möglicher Mangel an Patientenvorstellungen (Burg 2008) kann durch fallbasierte Lehrbeispiele ersetzt werden. Zudem kann auf problemorientierte Fragestellungen gezielt eingegangen und auf die Schnittpunkte zu anderen Fächern verwiesen werden.
- E-Learning kann zudem einen Schwerpunkt auf „visuelles Lernen“ setzen (Schmidt 2013). Da die Klinik und Diagnostik in der Dermatologie maßgeblich auf der Grundlage visueller Darstellung basiert, können bildassoziierte Technologien besonders effizient in der Lehre sein.

Die Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG) führte im April 2020 zu Beginn der COVID-Pandemie eine Umfrage bezüglich vorhandener E-Learning-Ressourcen an den dermatologischen Einrichtungen von 27 Universitätskliniken durch. 11 von 27 Instituten (41%) gaben an, bereits ein digitales, dermatologisches Lehrangebot zu haben. Sieben Universitäten zeigten sich offen, den Zugriff auf diese auch anderen Universitäten zu ermöglichen. Die Erstellung gemeinsamer Inhalte zum gemeinsamen Gebrauch, stieß auf kein Interesse (Ochsendorf et al. 2020).

Einige Studien bestätigen bereits den Nutzen dermatologischer E-Learning-Programme (Ludert et al. 2008, Smolle et al. 2005). Dieses Wissen sollte gezielt genutzt werden, um Studierende durch ein vielseitiges Lehrangebot zu begeistern. Ein kreatives Lehrkonzept kann die Attraktivität des Faches steigern und den Nachwuchs für die Dermatologie sichern.

## 1.5 DIE LERNPLATTFORM DOIT

In der vorliegenden Arbeit wurde das in der dermatologischen Lehre der FSU Jena etablierte E-Learning-Programm „DOIT“ (dermatology online with interactive technology, [www.cyberderm.net](http://www.cyberderm.net)) eingesetzt und evaluiert.

DOIT wurde bereits im Jahr 2000 durch den „Swiss Virtual Campus“ gefördert. Zur Gründung schlossen sich vier medizinische Fakultäten der Schweiz zusammen: Zürich („Leading House“), Bern, Basel, Lausanne (Bader et al. 2003). Im Verlauf kamen die dermatologischen Kliniken der Universität Jena sowie Zürich Triemli hinzu (Burg 2008).

Das Lernprogramm bot initial drei verschiedene Lernmodule an: „CyberLecture“, „CyberTrainer“ und „CyberNet“ (Bader et al. 2003). In den folgenden Jahren wurde das

mehrfach ausgezeichnete Programm kontinuierlich verbessert. Aktuell umfasst die Lernplattform ein Online-Lehrbuch mit allen relevanten Themengebieten der Dermatologie, die für eine fundierte dermatologische Ausbildung essenzielle Bildergalerie mit Effloreszenztrainer, ein spielbasiertes Lehrangebot, ein prüfungsorientiertes Multiple-Choice-Training, Fallbeispiele, ein Repetitorium mit Podcasts sowie eine Diskussionsplattform.

DOIT stellt eines der umfassendsten webbasierten E-Learning-Programme aus dem deutschsprachigen Raum im Fachbereich Dermatologie dar.

Aufgrund seiner Multilingualität (Deutsch, Französisch, Englisch, Portugiesisch, Spanisch, Italienisch, Chinesisch) steht es weltweit Studierenden an 160 Universitäten zur Verfügung. Aufgrund der ganzheitlichen Lernmethodik scheint das Programm für Untersuchungen geeignet.

## 2 ZIELE DER ARBEIT

Ziel der vorgelegten Arbeit war es, die Auswirkungen von Blended Learning auf Lernerfolg und Lernzufriedenheit zu untersuchen und diese in Relation mit reiner Präsenzlehre zu setzen. Dazu wurden 226 Studierende des achten Fachsemesters in eine kontrollierte randomisierte, prospektive Studie einbezogen. Vom 03.04.2017 bis 08.05.2017 erhielt die Interventionsgruppe den Zugang zu einem E-Learning-Programm. Die Nutzungsdaten wurden mittels Logdatei aufgezeichnet. Die Kontrollgruppe lernte mit herkömmlichen Lernmedien.

Als primärer Endpunkt diente die Abschlussklausur zur Bewertung des objektiven Lernerfolgs. Zudem erhielten die Probanden zu Beginn und zum Ende der Studie je einen Fragebogen zur Bewertung des subjektiven Lernerfolgs.

Für diese Arbeit wurden folgende Fragestellungen formuliert:

- Wie wird der Stellenwert von Präsenzlehre beurteilt?
- Wie ist die Akzeptanz von E-Learning und Blended Learning?
- Besteht ein Einfluss von Blended Learning oder Präsenzlehre auf den subjektiven Lernerfolg (Lernzufriedenheit, Motivation, etc.)?
- Wie intensiv erfolgt die Nutzung des E-Learning-Programms? Gibt es markante Nutzungskumulationen? Welches Programm-Modul wurde präferiert?
- Mit welchen Hilfsmitteln erfolgt die Prüfungsvorbereitung?
- Gibt es eine Überlegenheit gewisser Hilfsmittel bei der Prüfungsvorbereitung?
- Gibt es eine Überlegenheit von Blended Learning gegenüber traditioneller Präsenzlehre in Bezug auf den objektiven Lernerfolg (Klausurnote)?

### 3 MATERIAL & METHODEN

Im Rahmen der dermatologischen Lehre der Universität Jena wurde eine randomisierte kontrollierte Studie durchgeführt. Hierbei lernte etwa die Hälfte der Studierenden des achten Fachsemesters wie üblich mit den herkömmlichen Lernmedien wie Lehrbüchern und Vorlesung. Die andere Hälfte erhielt zusätzlich den Zugang zu einer Online-Lernplattform.

#### 3.1 UNTERSUCHUNGSDURCHFÜHRUNG

Zu Beginn erfolgte anhand einer Teilnehmerliste, die 295 Studierende des achten Fachsemesters umfasste, eine Randomisierung mittels Excel 2016, Version 15.11 (OS X). Die Studierenden wurden einer Interventionsgruppe, bestehend aus 162 Teilnehmern und einer Kontrollgruppe, bestehend aus 133 Teilnehmern, zugeordnet. Für die Interventionsgruppe wurden im Vorfeld unter Absprache mit dem Programmierer der Lernplattform (s. Kapitel 1.5) Accounts angelegt. Um die Daten zu umgehen, die normalerweise bei der Erstellung eines Accounts benötigt werden (Privatadresse, Telefonnummer), wurden Einheitsdaten festgelegt, die sich der Universität Jena zuordnen ließen. Lediglich Benutzername und Passwort wurden individuell festgelegt.

Einige Tage später wurden die Studierenden in die Studie mit einbezogen: Die Vorlesungszeit des Semesters begann am Montag, den 03.04.2017. Im Rahmen der Einführungsveranstaltung im Fach Dermatologie am 03.04.2017 wurde die geplante Studie den anwesenden Studierenden präsentiert: Mittels zehnmütiger Powerpoint-Präsentation wurde das E-Learning-Programm DOIT und einzelne Programmaspekte beispielhaft vorgestellt. Da von den Studienteilnehmern zu diesem Zeitpunkt kein dermatologisches Fachwissen erwartet werden konnte, erfolgte die Präsentation mittels Krankheitsbildern, die sich an Schnittstellen zu anderen medizinischen Fachbereichen finden, und daher als allgemein bekannt angenommen werden konnten, wie etwa Herpes labialis, Herpes zoster, chronisch venöse Insuffizienz und Dermatitis herpetiformis Duhring. Ziel war es, das Interesse an der Dermatologie und die Neugier auf das Programm zu wecken. Gleichzeitig wurde der weitere Ablauf der Studie offengelegt und dabei auch relevante Daten schriftlich angekündigt, wie das Datum der Abschlussklausur.

Der daraufhin ausgegebene „Fragebogen 1“ (s. Kapitel 3.3, s. Anhang) wurde unter dem Hinweis der Freiwilligkeit der Teilnahme an alle Studierenden verteilt. Eine schriftliche Einverständniserklärung wurde eingeholt. Der Fragebogen 1 umfasste die Angabe persönlicher Daten sowie vier Fragen über den bisherigen Umgang mit Medien und die persönliche



Einstellung zum Fach Dermatologie. Nach insgesamt zwanzigminütiger Vorstellung startete die erste Vorlesung der Dermatologie.

Die Probanden, die für die Interventionsgruppe randomisiert worden waren, erhielten Mails mit der Adresse zum E-Learning-Programm ([www.cyberderm.net](http://www.cyberderm.net)) und die Zugangsdaten zu dem für sie bereits erstellten Account mit Benutzername und Passwort. Zu diesem Zeitpunkt fasste die Studie 182 bestätigte Teilnehmer.

Um die Probandenzahl der Studie dennoch zu steigern, konnten sich Studierende, die nicht in der ersten Veranstaltung anwesend gewesen waren, auch nachträglich per Mail beteiligen.

So konnten zusätzlich weitere 20 Teilnehmer gewonnen werden, 18 in der Interventions-, zwei in der Kontrollgruppe. Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung der Studienteilnehmer.

Von Beginn der Einführungsveranstaltung am 03.04.2017 an wurde mit der Datenerhebung begonnen. Mittels Logdatei wurde nun protokolliert, inwiefern das Lernprogramm DOIT genutzt wurde und wer darauf zugriff. Gleichzeitig wurde ab dem 03.04.2017 das Anmeldeportal der Homepage für die Universität Jena gesperrt. So konnte sichergestellt werden, dass in dieser Zeit kein weiterer Account erstellt werden konnte.

Die Vorlesungszeit der Dermatologie, einschließlich beider Praktika, die für jeden Studierenden für gewöhnlich abzuleisten sind, fand in einem Zeitraum von fünf Wochen statt. Am 08.05.2017 fand die Abschlussklausur statt.

Direkt vor der Klausur wurde ein weiterer Fragebogen („Fragebogen 2“) mit Items zum Lernverhalten mit einer Bearbeitungszeit von 15 Minuten vorgelegt (s. Kapitel 3.3, s. Anhang). Zur freiwilligen Teilnahme an diesem entschieden sich 230 Studierende. Anschließend wurden die Klausurfragen ausgeteilt, für deren Beantwortung weitere 69 Minuten (90 Sekunden pro gestellter Frage) zur Verfügung standen. Mit Abgabe der Klausur wurde die Datenerhebung mittels Logdatei eingestellt und die erstellten Accounts im Anschluss gelöscht.

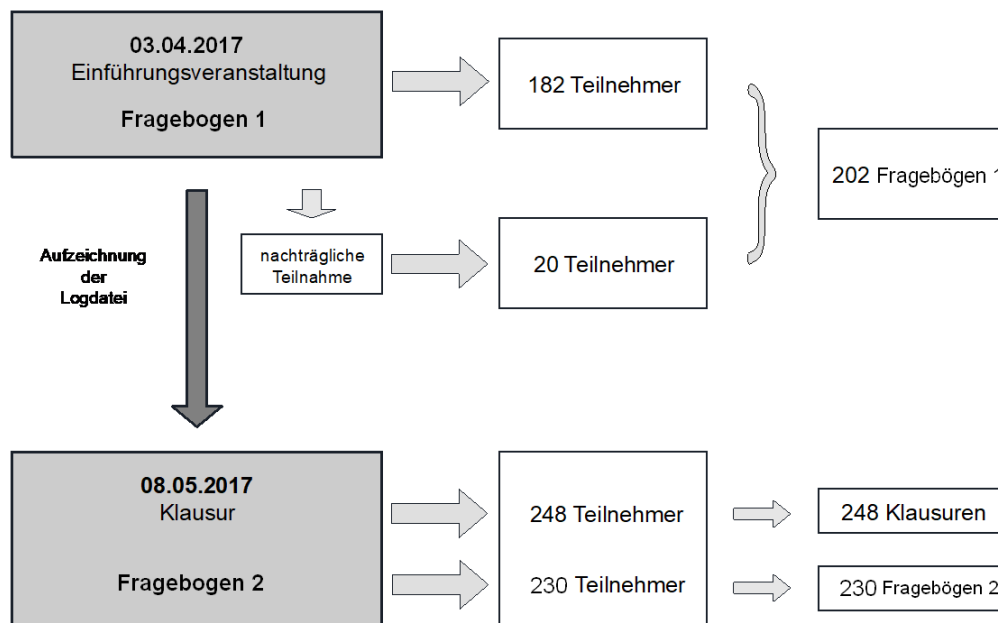


Abbildung 1: Zeitlicher Studienablauf und Zusammensetzung der Testergebnisse

### 3.2 VERTEILUNG DER STUDIERENDEN AUF INTERVENTIONSGRUPPE UND KONTROLLGRUPPE

Ausgangspunkt für die Randomisierung war eine Liste aller Studierenden, die als reguläre Studierende, „Springer“ oder höhersemestrige Besucher einzelner Kurse am achten Fachsemester beteiligt sein sollten. Die Randomisierung erfolgte mittels Excel 2016, Version 15.11 (OS X). Die Liste umfasste 295 Studierende. Die Einteilung in Interventions- und Kontrollgruppe ist in Tabelle 1 ersichtlich.

	Intervention	Kontrolle	Gesamt
Anzahl	n=162	n=133	<b>n=295</b>
Prozent	55%	45%	100%

Tabelle 1: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach Randomisierung (n = 295)

43 von 295 Studierenden waren zu Semesterbeginn nicht im Dermatologiekurs eingeschrieben. Gründe hierfür waren bspw. Ausscheiden aufgrund von Auslandssemestern oder Schwangerschaft. Nach Ausschluss dieser 43 Personen ergab sich eine Kohorte von 252 Studierenden, die sich entsprechend Tabelle 2 verteilte.

	Intervention	Kontrolle	Gesamt
Anzahl	n=142	n=110	<b>n=252</b>
Prozent	56%	44%	100%

Tabelle 2: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach Ausschluss von 43 Personen im „Intention-to-treat“-Modell (n=252)

Nach dem „Intention-to-treat“-Modell befanden sich in der Interventionsgruppe 142 Probanden und in der Kontrollgruppe 110 Probanden (s. Tabelle 2).

Probanden der „Intention-to-treat“-Interventionsgruppe erhielten nach Ausfüllen des Fragebogen 1 in der Einführungsveranstaltung einen Lern-Account. 25 der 142 Probanden aus der „Intention-to-treat“-Interventionsgruppe füllten den Fragebogen jedoch nicht aus, und konnten so auch keinen Account erhalten. Umgekehrt gab ein Proband aus der „Intention-to-treat“-Kontrollgruppe im Rahmen des Fragebogen 2 an, mit einem Account gelernt zu haben. Bei Berücksichtigung dieser 26 „Cross-over“-Probanden ergäbe sich eine „As-treated-Analyse“: Die Datenauswertung würde dabei so gehandhabt, dass nur Probanden, die die Intervention, also das E-Learning, tatsächlich erfahren haben, in der Interventionsgruppe berücksichtigt werden. Alle Studierenden, die nicht mit DOIT gelernt haben, würden in der Kontrollgruppe berücksichtigt.

Hieraus ergäbe sich eine Umverteilung wie in Tabelle 3 ersichtlich.

	„As-treated“ Intervention	„As-treated“ Kontrolle	Gesamt
Anzahl	n=118	n=134	<b>n=252</b>
Prozent	47%	53%	100%

Tabelle 3: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach „As-treated-Analyse“

Würden die 26 „Cross-over“-Probanden vollkommen ausgeschlossen, ergäbe sich eine Kohorte mit der Probandenzahl n=226. Sie beinhaltet nur diese Probanden, die sich prüfplankonform verhalten haben und damit „per protocol“ analysiert werden könnten (s. Tabelle 4).

	„Per-protocol“ Intervention	„Per-protocol“ Kontrolle	Gesamt
Anzahl	117	109	<b>n=226</b>
Prozent	52%	48%	100%

Tabelle 4: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach „Per-Protocol“-Analyse

Tabelle 5 gibt die Zusammensetzung der drei Gruppen „Intention-to-treat“, „As-treated“ und „Per-protocol“ wieder.

	„Intention-to-treat“	„As-treated“ <b>Intervention</b>	„As-treated“ <b>Kontrolle</b>	„Per-protocol“
Randomisierung <b>Interventionsgruppe</b>	142	117	25	117
Randomisierung <b>Kontrollgruppe</b>	110	1	109	109
<b>Gesamt</b>	<b>252</b>	<b>118</b>	<b>134</b>	<b>226</b>
<b>Gesamt</b>	<b>252</b>	<b>252</b>		<b>226</b>

Tabelle 5: Betrachtung der ursprünglichen Randomisierung im Hinblick auf die Verteilung in den Gruppen „Intention-to-treat“, „As-treated“ und „Per-protocol“

Beim Vergleich der einzelnen Modelle lässt sich eine Änderung des Probandenverhältnisses im „As-treated“-Modell erkennen: mehr Probanden sind in der Kontrollgruppe als in der Interventionsgruppe.

Gleichzeitig muss berücksichtigt werden, warum 25 Probanden (18% aus der „Intention-to-treat“-Interventionsgruppe) nicht an der Intervention teilnahmen: Ein möglicher Grund wäre die bewusste Ablehnung eines Online-Zugangs. Der angebotene Account wäre demnach sowieso nicht genutzt worden. Gleichzeitig ist als Grund auch die Nichtanwesenheit in der Einführungsveranstaltung denkbar. Die Probanden hätten demnach keinen Account erhalten, obwohl sie gerne einen gehabt hätten. Hier ist eine mögliche Beeinflussung der Ergebnisse denkbar.

Um derartige Verzerrungen zu vermeiden, wurde eine Auswertung i.S. der „Per-protocol“-Analyse vorgenommen. Probanden, die sich nicht prüfplankonform verhalten hatten, wurden aus der Studie ausgeschlossen.

### 3.3 FRAGEBÖGEN

Die Fragebögen dienten u.a. der Erfassung von Lernverhalten sowie der subjektiven Bewertung von Vorlesung und Lernplattform.

**Der Fragebogen 1** (s. Anhang) wurde mit der Einführungsveranstaltung ausgegeben. Er diente zum Erfassen personenbezogener Daten, wie Name, Alter, Geschlecht, Mailadresse sowie als Einverständniserklärung für die Teilnahme an der Studie. Des Weiteren erhielten die Studierenden 4 Fragen: Frage 1 erfragte die beim Lernen verwendeten Hilfsmittel im Multiple-Choice-Format mit Mehrfachnennung.

Frage 2 erfragte die Nutzung elektronischer Medien, die Fragen 3 und 4 erfassten das bisherige Interesse an der Dermatologie und die Dermatologie als mögliches Berufsziel. Das Antwortformat der Fragen 2-4 war eine Ordinalskala mit den 5 Antwortmöglichkeiten „trifft überhaupt nicht zu“, „trifft eher nicht zu“, „teils-teils“, „trifft eher zu“, „trifft vollkommen zu“. Alle 4 Fragen finden sich fast wörtlich im Fragebogen 2 wieder, um einen möglichen Einfluss durch die Lernplattform eruieren zu können.

**Der Fragebogen 2** (s. Anhang) wurde unmittelbar vor der Abschlussklausur an die Studierenden ausgegeben. Er gliederte sich in zwei Teile: Der erste Teil konnte von allen Probanden beantwortet werden, der zweite Teil bezog sich speziell auf das E-Learning-Programm und konnte daher nur von Studierenden der Interventionsgruppe beantwortet werden.

**Der erste Teil des Fragebogen 2** bestand aus 25 Fragen. Die Fragen 1-7 stellten dabei Multiple-Choice-Fragen dar, die Einfach- oder Mehrfachnennungen ermöglichten. Frage 1 erfragte die Häufigkeit des Vorlesungsbesuchs. Die Fragen 2 und 3 befassten sich mit örtlichem und zeitlichem Lernverhalten. Frage 4 orientierte sich an Frage 1 des Fragebogen 1 und beinhaltete die zum Lernen auf die Dermatologieklausur verwendeten Hilfsmittel.

Die Fragen 8-24 waren Fragen im Antwortformat einer Ordinalskala. Es fanden sich die 5 Antwortmöglichkeiten „trifft überhaupt nicht zu“, „trifft eher nicht zu“, „teils-teils“, „trifft eher zu“ und „trifft vollkommen zu“. Die Fragen 8-15 beinhalteten Fragen zur Vorlesung. Hierbei waren der zeitliche Rahmen, der Wissensumfang, die mit der Vorlesung angebotenen Hilfsmittel und die Relevanz bei der Prüfungsvorbereitung von Interesse. Die Fragen 16-20 behandelten das Lernverhalten im Hinblick auf zeitliche und örtliche Unabhängigkeit sowie Arbeitsaufwand. Frage 21 erfragte die grundsätzliche Einstellung zu E-Learning. Die Fragen 22-24 waren eine wörtliche Wiederholung der Fragen 2-4 des Fragebogen 1.

Frage 25 überprüfte das Vorhandensein eines DOIT-Accounts. Bei Verneinung endete der Fragebogen mit der Frage, ob der Studierende sich einen Account gewünscht hätte. Bei

Bejahung folgte die Weiterleitung zum zweiten Teil des Fragebogen 2 speziell für DOIT-Nutzer.

**Der zweite Teil des Fragebogen 2** diente der Bewertung des Stellenwertes und der Evaluation des E-Learning-Programms DOIT. Er beinhaltete insgesamt 40 Fragen. Diese ließen sich insgesamt 6 Kategorien zuordnen: „Nutzungsverhalten“, „Usability“, „Inhalt“, „Lerneffizienz“, „Lernerfolg“ und „Gesamteindruck“.

Das Nutzungsverhalten bestand aus 6 Multiple-Choice-Fragen mit Einfachnennung. Die Fragen 1 und 2 erfragten dabei die Häufigkeit und den Zeitpunkt der Nutzung. Die Fragen 3-5 erfragten die Präferenzen der einzelnen Programmmodule „Lexikon“, „MC-Test“, „Fallbeispiele“, „Spiele“, „Bildergalerie“, „Podcasts“. Frage 6 beinhaltete mögliche Nutzungsmotivationen.

Alle weiteren Kategorien hatten als Antwortformat eine bipolare Ratingskala mit den fünf o.g. Antwortmöglichkeiten.

Usability beschreibt die Gebrauchstauglichkeit bzw. die Benutzerfreundlichkeit des Programms. Frage 1 beinhaltete die technische Handhabung. Die Fragen 2 und 3 befassten sich mit dem Design des Programms. Die Fragen 4 und 5 erfragten den Bedarf eines Ansprechpartners, ähnlich einem Tutor, der bei Fragen zu Inhalt oder Technik zur Seite stehen würde.

Der Inhalt wurde mit 4 Fragen eruiert. Diese bezogen sich auf die inhaltliche Vollständigkeit, die Erarbeitung von Basis- und Zusatzwissen, sowie den individuellen Feedbackmechanismus.

Die Lerneffizienz beinhaltete 4 Fragen. Diese bezogen sich auf Geschwindigkeit, Nachhaltigkeit und Berechenbarkeit.

Der Lernerfolg beinhaltete 9 Fragen. Diese umfassten die individuelle Schwerpunktanpassung, Motivation, Medienkompetenz und Klausurvorbereitung.

Der Gesamteindruck bildete die letzte Rubrik. Er bestand aus 12 Fragen. Die Fragen 1-6 griffen die Aspekte vorangegangener Kategorien auf. Die Fragen 7-12 behandelten die weitere Relevanz der Lernplattform im Hinblick auf den Ersatz von Kleingruppenunterricht oder gar der Vorlesung bzw. auf die Unterstützung bei Praktika, Famulaturen oder der Assistenzzeit.

Ebenso wurde nach dem Wunsch der weiteren Nutzung des Programms gefragt sowie nach dem Bedarf in anderen Fächern.

**Anonymer Fragebogen 2:** Unter den Fragebögen 2 fanden sich 33 Bögen ohne Angabe zur Person. Da Fragebogen 2 einen Abschnitt enthält, der nur von der Interventionsgruppe ausgefüllt werden kann, lässt sich indirekt auf die Zuteilung in die jeweilige Gruppe schließen: 23 Probanden werden demnach der Kontrollgruppe, 10 Probanden der Interventionsgruppe zugeordnet.

Es darf davon ausgegangen werden, dass alle 33 anonymen Probanden auch an der Abschlussklausur teilgenommen haben. Eine Zuordnung zwischen Fragebogen und Klausurnote ist jedoch nicht möglich.

### 3.4 VORLESUNG

Die Vorlesung der Dermatologie bestand aus 9 Veranstaltungen à 90 Minuten. Diese deckten die allerwichtigsten Themengebiete ab. Im Rahmen eines Wahlpflichtvorlesungsprogramms gab es 13 weitere Veranstaltungen, von denen lediglich ein Veranstaltungsbesuch obligatorisch war, um den Leistungsnachweis im Fach Dermatologie erwerben zu können. Hier konnten die knapp bemessenen Vorlesungsinhalte auf freiwilliger Ebene erweitert werden. Zu den regulären Themengebieten gehörten in 90-minütigem Umfang:

- Einführung und Grundlagen der Dermatologie
- Psoriasis und papulosquamöse Erkrankungen
- Photodermatosen, bullöse Dermatosen und Kollagenosen
- Hautveränderungen bei internistischen Erkrankungen und Paraneoplasien
- Infektionen der Haut

Ausführlich behandelt im Rahmen einer Doppelstunde à 180 Minuten wurden folgende Themengebiete:

- Allergische Hauterkrankungen
- Dermatoonkologie

Nach Aussage der Dozierenden zu Beginn der Vorlesungszeit würden sich die Klausurfragen an den Vorlesungsinhalten orientieren, jedoch sei eine Aufarbeitung und Ergänzung der Thematiken im Selbststudium durch weitere Lehrmaterialien erwünscht und notwendig. Das Bestehen der Klausur durch alleinige Mittel der Vorlesung war daher nicht gewährleistet.

### 3.5 KLAUSUR

Die Abschlussklausur fand nach fünfwöchiger Vorlesungszeit statt. Sie bestand aus 46 Multiple-Choice-Fragen.

Themengebiete, denen eine 90-minütige Vorlesung zu Grunde lag, waren mit je fünf Fragen vertreten. Themengebiete, die im Rahmen einer Doppelstunde gelehrt wurden („Allergische Hauterkrankungen“ und „Dermatoonkologie“), erhielten zehn Fragen. Ausnahme bildete die

90-minütige Vorlesung „Infektionen der Haut“. Ihr ließen sich sechs Fragen zuordnen. Bis auf wenige Ausnahmen wurden die Fragen nach Themenblöcken gegliedert. So konnten beim Lernen nachvollziehbare Schwerpunkte gesetzt und diese während der Klausur themenorientiert abgerufen werden. Jeder Dozierende erstellte die Fragen seines Themengebietes selbst. Die Inhalte der Klausurfragen wurden dabei bewusst nicht an die der Lernplattform angepasst, um in der Kontrollgruppe keine Nachteile zu schaffen.

Die Klausur fand in einem Hörsaal mit 248 Studierenden und 7 Aufsichtspersonen statt. Vor der Klausur konnte der Fragebogen 2 auf freiwilliger Basis ausgefüllt werden. Erst im Anschluss wurde die Klausur ausgeteilt. Hierbei gab es zwei Versionen mit den gleichen Fragen in unterschiedlicher Reihenfolge, um Täuschungen durch die Studierenden auszuschließen. Die Bearbeitungsdauer betrug 69 Minuten (90 Sekunden pro Frage).

Die Auswertung erfolgte unter Anwendung der Gleitklausel. Zudem wurden zwei Fragen nachträglich aus der Wertung genommen. Bei einer Fragenanzahl von 44 entsprach jede richtig beantwortete Frage einem Punkt. Durch richtige Beantwortung einer aus der Wertung genommenen Frage, gab es einen Bonuspunkt auf die Gesamtpunktzahl. Der angewendete Notenschlüssel war wie folgt:

- 40 bis 44 Punkte: Note 1
- 36 bis 39 Punkte: Note 2
- 31 bis 35 Punkte: Note 3
- 27 bis 30 Punkte: Note 4
- 0 bis 26 Punkte: Note 5

### 3.6 ERFASSUNG DES NUTZUNGSVERHALTENS

Eine Logdatei (engl. Logfile) dient als Protokolldatei aller Aktionen, die innerhalb eines Computerprogramms getätigt werden. Somit lässt sich nachweisen, wann ein Nutzer eine bestimmte Funktion aufgerufen hat. Eine allgemeine Logdatei beinhaltet unter anderem Informationen über die IP-Adresse des Nutzers, den Nutzernamen, Datum und Uhrzeit (einschließlich Zeitzone) und die aufgerufene Webadresse.

Zu beachten ist, dass keine Aussage über die Dauer getroffen werden kann, für die ein Nutzer bei der entsprechenden Aktion verharret. Lediglich eine Schlussfolgerung aufgrund der nächsten getätigten Aktion kann erfolgen. Bleibt diese allerdings aus, ist nachträglich nicht auszumachen, wie lange der Nutzer auf der zuletzt aufgerufenen Seite verblieben ist, ob er also



noch eine Stunde mit entsprechender Funktion gearbeitet oder gleich im Anschluss das Fenster geschlossen hat.

### 3.7 STATISTIK

Die Auswertung erfolgte in einer „Per-Protocol“-Analyse. Hierfür wurden 223 Klausurnoten berücksichtigt und 181 Fragebögen. Die Datenanalyse erfolgte explorativ.

**Die initiale Auswertung der Fragebögen** erfolgte mittels deskriptiver Statistik. Da sich die Items aus Fragebogen 1 in Fragebogen 2 wiederholten, wurden in dieser Arbeit vorrangig die Items aus Fragebogen 2 dargestellt. Auf die Ergebnisse des Fragebogen 1 wird nur eingegangen, wo sich diese signifikant von denen des Fragebogen 2 unterscheiden.

**Die Logdatei** ermöglichte die Objektivierung der Verweildauer im Lernprogramm. Durch jeden getätigten „Klick“ im Programm ließ sich eine Aktivität mit einer genauen Uhrzeit verzeichnen. Die Uhrzeiten zweier aufeinander folgenden „Klicks“ wurden voneinander subtrahiert, um die Sekunden der Verweildauer zu erhalten, die ein Studierender mit dem Lernprogramm verbrachte. Anschließend erfolgte die Addition der einzelnen Zeitspannen um die Verweildauer eines einzelnen Lernzyklus zu erhalten. Ein Zyklus wurde als beendet gewertet, wenn zwischen zwei Klicks eine Zeitspanne von mehr als einer Stunde lag, da hierbei nicht mehr gewährleistet werden konnte, dass ein Studierender nicht zwischendurch einer anderen Tätigkeit nachgegangen war. Durch Addition der einzelnen Lernzyklen ergab sich die Zeit der Gesamt-Online-Verweildauer jedes Studierenden in Stunden. Es ergaben sich metrische, nicht normalverteilte Daten, für deren weitere Berechnung der Median und Interquartilsabstand angegeben wurden.

**Die Klausurnote** diente als primärer Endpunkt. Die statistische Auswertung von Noten erfolgt üblicherweise auf Grundlage eines ordinalen Skalenniveaus. Nichts desto trotz werden Noten in der Praxis durch Bestimmung eines Notendurchschnitts, i.S. eines Mittelwertes klassifiziert. Zum allgemeinen Verständnis sei in dieser Arbeit sowohl der Median mit Interquartilsabstand (IQR) als auch der Mittelwert mit Standardabweichung (SD) angegeben.

Zum Vergleich des Notenmedians wurde für zwei unabhängige Stichproben der Mann-Whitney-U-Test durchgeführt, für mehrere unabhängige Stichproben der Kruskal-Wallis-Test. Bei Korrelation der Note mit ordinalen Items und nicht normalverteilten metrischen Items wurde der Korrelationskoeffizient nach Spearman berechnet. Das Signifikanzniveau wurde jeweils auf  $p=0,05$  festgelegt.

Für metrische Werte wurden bei Normalverteilung der Mittelwert und die Standardabweichung bestimmt, bei Nichtnormalverteilung der Median und der Interquartilsabstand.

Für die biostatistische Auswertung kam die Software IBM SPSS Statistics Version 24 zur Anwendung.

## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 BESCHREIBUNG DES STUDIENKOLLEKTIVS

#### 4.1.1 GESCHLECHTSVERTEILUNG

Die 226 Probanden verteilten sich auf die einzelnen Geschlechter wie folgt: 34,1% (n=77) der Studierenden waren männlichen, 65,9% (n=149) weiblichen Geschlechts. In der Interventionsgruppe fanden sich 34,2% (n=40) Männer und 65,8% (n=77) Frauen, in der Kontrollgruppe 33,9% (n=37) Männer und 66,1% (n=72) Frauen.

#### 4.1.2 ALTERSVERTEILUNG

Die Angabe des Alters lag von 168 der 226 Studierenden vor. Abbildung 2 zeigt, dass die Mehrheit der Studierenden (28,6%, n=48) 22 Jahre alt war (Modus = 22). Das Altersminimum lag bei 21 Jahren, das Maximum bei 44 Jahren. Eine Normalverteilung lag nicht vor: Es zeigten sich deutliche Ausreißer mit 37, 40 und 44 Jahren. Der Median lag bei 23, der Interquartilsabstand (IQR) bei 3.

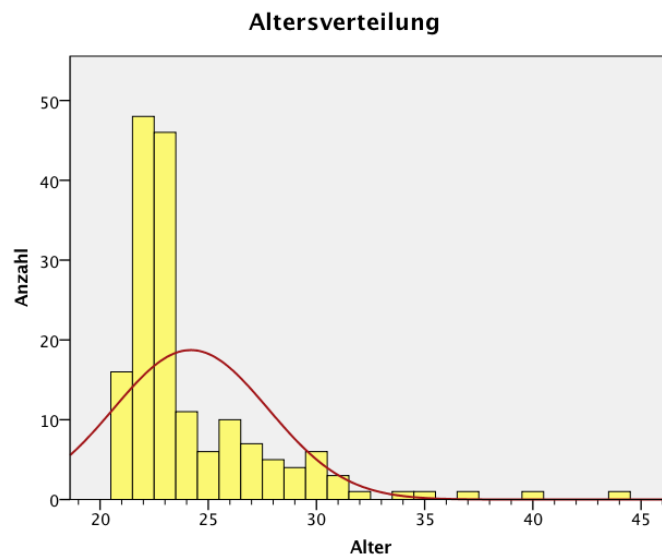


Abbildung 2: Histogramm mit Altersverteilung (n=168)

### 4.1.3 TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN

84,5% (n=153) der Studierenden gaben an, elektronische Medien generell regelmäßig zu nutzen, nur 4,5% (n=8) verneinten dies (s. Abbildung 3, Fragebogen 2 - Teil 1, Frage 22). 82,4% (n=149) der Studierenden gaben an, einen Laptop zu besitzen, 30,4% (n=55) einen Desktop-PC. Zudem besaßen 75,1% (n=136) ein Smartphone und 51,4% (n=93) ein Tablet (s. Abbildung 4, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 5). Jeder Studierende besaß im Schnitt 2,4 elektronische Arbeitsgeräte.

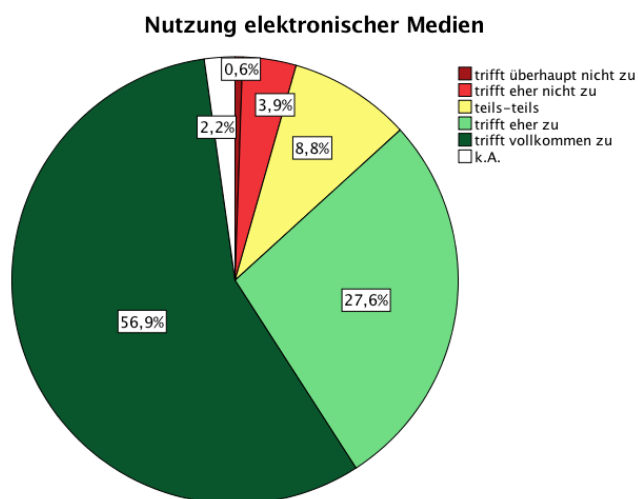


Abbildung 3: „Elektronische Medien nutze ich regelmäßig“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 22) (n=181)

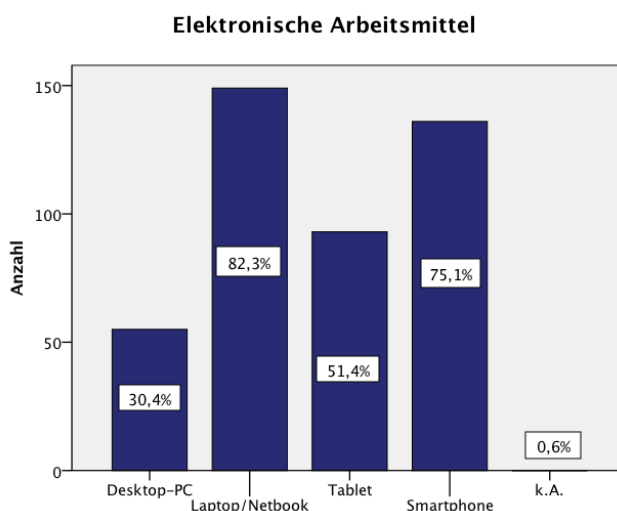


Abbildung 4: „Welche elektronischen Arbeitsmittel besitzen Sie? (Mehrfachnennung möglich)“

(Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 5) (n=181)

## 4.2 LERNVERHALTEN UND EINSTELLUNG ZUR DERMATOLOGIE

### 4.2.1 ASPEKTE DES LERNVERHALTENS

52,5% (n=95) der Studierenden gaben an, dass ihnen Lernen grundsätzlich leicht fällt. Nur 8,3% (n=15) verneinten dies (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 18). Die bevorzugten Hilfsmittel für die Klausurvorbereitung waren für 93,9% (n=170) der Studierenden das Vorlesungs-Skript. 73,5% (n=133) lernten zudem mit „dem Internet“, 58% (n=105) mit Büchern, 51,4% (n=93) mittels E-Learning und nur 39,2% (n=71) mit eigenen Mitschriften (s. Abbildung 5, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 4).

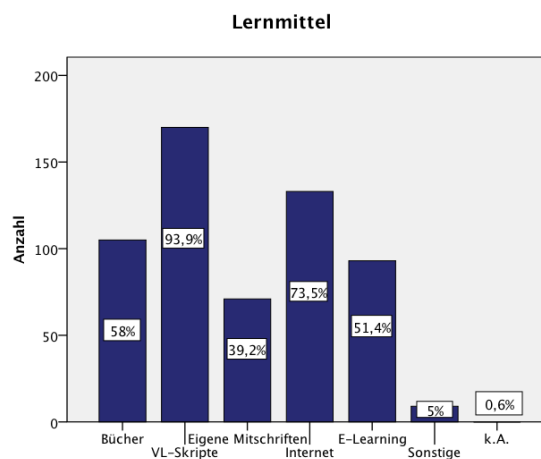


Abbildung 5: „Wie haben Sie sich auf die Klausur vorbereitet? (Mehrfachnennung möglich)“  
(Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 4) (n=181)

Bei der Frage nach dem Lernort gaben 69,1% (n=125) der Studierenden an, dass sie bevorzugt zu Hause lernten, 24,3% (n=44) lernten am liebsten in der Bibliothek. Keiner der 226 Studierenden gab die öffentlichen Verkehrsmittel als bevorzugten Lernort an (s. Abbildung 6, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 2). 75,7% (n=137) der Studierenden bestätigten, dass ihnen ortsunabhängiges Lernen eher oder vollkommen wichtig sei (s. Abbildung 7, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 16).

Bezüglich der bevorzugten Zeit gaben 80,1% (n=145) der Studierenden an, tagsüber zu lernen. Zudem lernten 22,7% (n=41) früh morgens (6-10 Uhr) und 35,4% (n=64) spät abends. 8,3% (n=15) der Studierenden lernten nachts (s. Abbildung 8, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 3). 82,8% (n=150) aller Studierenden gaben an, dass zeitunabhängiges Lernen eher oder vollkommen wichtig sei für sie (s. Abbildung 9, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 17).

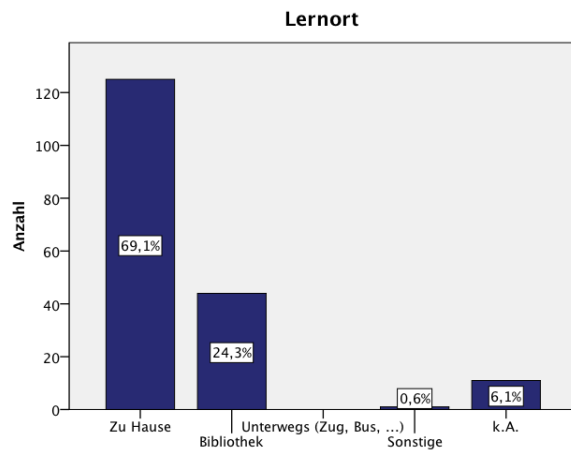


Abbildung 6: „Wo lernen Sie bevorzugt? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 2) (n=181)

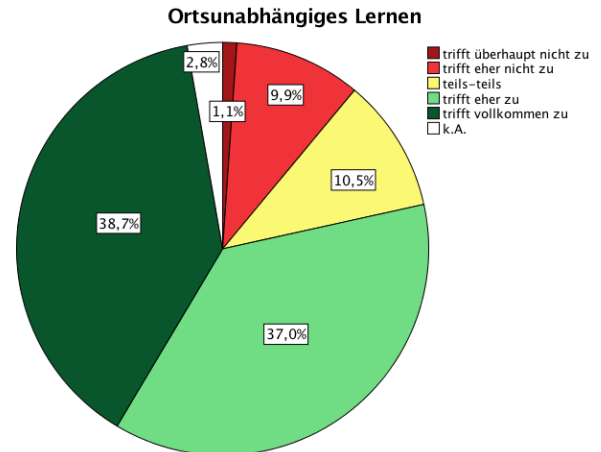


Abbildung 7: „Beim Lernen ortsunabhängig zu sein, ist mir wichtig“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 16) (n=181)

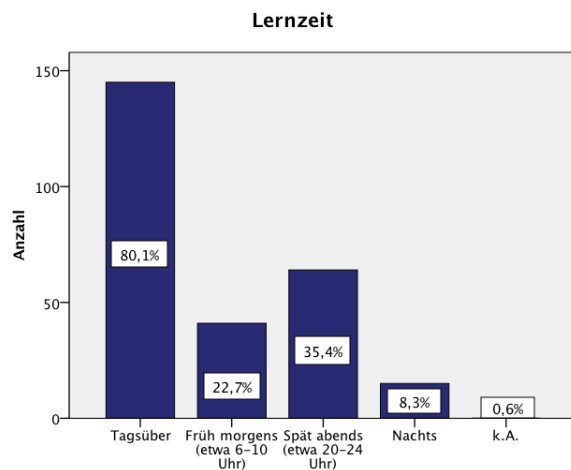


Abbildung 8: „Wann lernen Sie bevorzugt? (Mehrfachnennung möglich)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 3) (n=181)

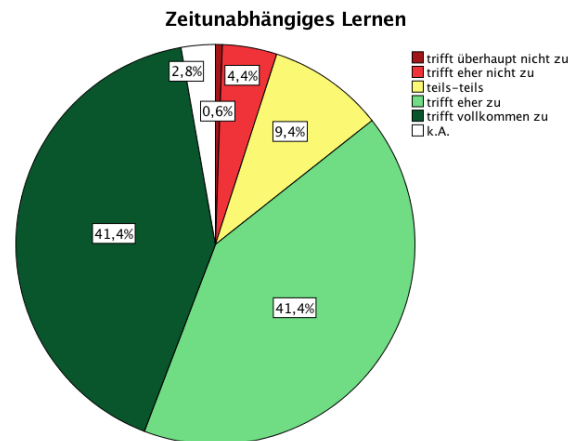


Abbildung 9: „Beim Lernen zeitunabhängig zu sein, ist mir wichtig“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 17) (n=181)

#### 4.2.2 ELEKTRONISCHE LERNMEDIEN UND E-LEARNING

Das bevorzugte elektronische Arbeitsmittel war mit 43,6% (n=79) der Laptop. 22,1% (n=40) der Studierenden verwendeten am liebsten das Tablet, 14,9% (n=27) einen Desktop-Computer. 6,1% (n=11) arbeiteten bevorzugt ohne elektronische Hilfsmittel (s. Abbildung 10, Fragebogen 2 - Teil 1, Frage 6).

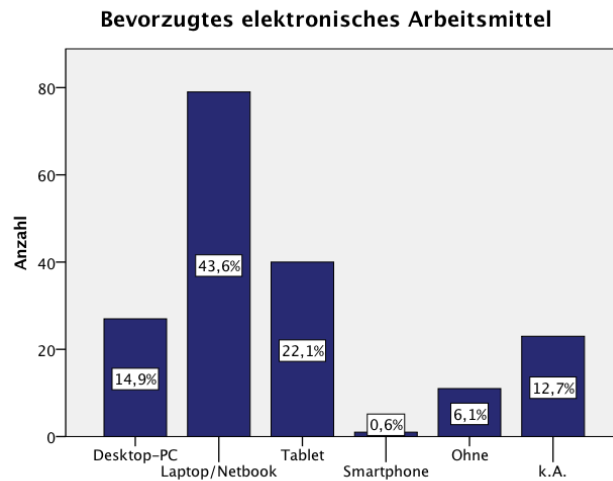


Abbildung 10: „An welchem elektronischen Arbeitsmittel lernen Sie bevorzugt?“ (Einfachnennung) (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 6) (n=181)

Bei der Frage nach der Einstellung gegenüber E-Learning gaben 77,4% (n=140) der Studierenden an, dem Einsatz von E-Learning gegenüber grundsätzlich positiv eingestellt zu sein (s. Abbildung 11, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 21). Entsprechend hatten 52,5% (n=95) der Studierenden bereits Erfahrungen mit E-Learning gesammelt, 26,5% (n=48) sogar schon seit 1,5 Jahren. 47% (n=85) gaben hingegen an, mit E-Learning noch keine Erfahrungen gemacht zu haben (s. Abbildung 12, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 7).

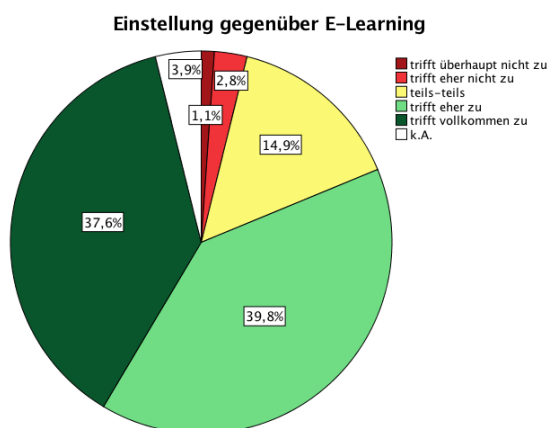


Abbildung 11: „Dem Einsatz von E-Learning gegenüber bin ich grundsätzlich positiv eingestellt“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 21) (n=181)

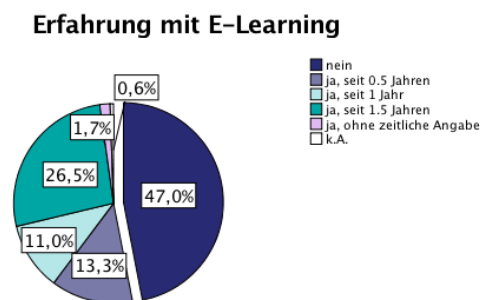


Abbildung 12: „Haben Sie schon zuvor Erfahrungen mit E-Learning gemacht? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 7) (n=181)

Etwa zwei Drittel (67,1%, n=57/85) aller Studierenden der Kontrollgruppe gaben an, sich einen E-Learning-Account gewünscht zu haben, etwa ein Drittel (29,4%, 25/85) verneinte (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 25).

### 4.2.3 EINSTELLUNG ZUR DERMATOLOGIE

35,9% (n=65) der Studierenden gaben an, sich für Dermatologie zu interessieren. Für 11% (n=20) traf dies sogar vollkommen zu. 28,2% (n=51) waren unentschlossen („teils-teils“). 34,2% (n=62) der Studierenden verneinten ein Interesse (s. Abbildung 13, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 23). 11,6% (n=21) der Studierenden gaben an, sich die Dermatologie sogar als Berufsziel vorstellen zu können. 19,3% (n=35) antworteten mit „teils-teils“, 67,4% (n=122) lehnten eine Karriere in der Dermatologie ab (s. Abbildung 14, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 24).

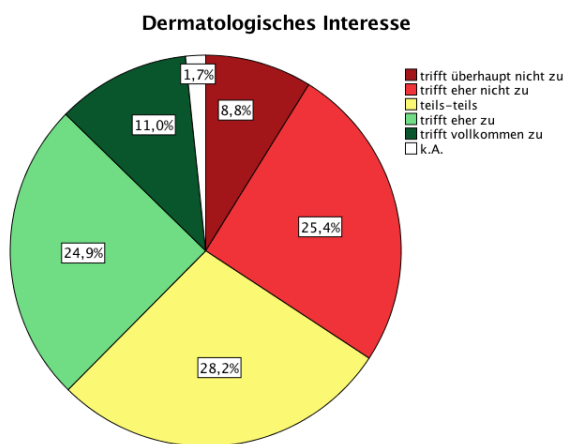


Abbildung 13: „Die Dermatologie ist ein Fach, das mich interessiert“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 23) (n=181)

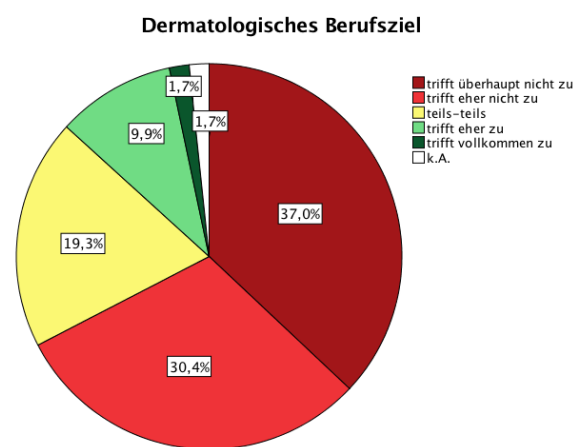


Abbildung 14: „Die Dermatologie kann ich mir als Berufsziel sehr gut vorstellen“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 24) (n=181)

### 4.2.4 DIE VORLESUNG

Nach eigener Angabe besuchten 27,6% (n=50) aller Studierenden nur bis zu 20% der Vorlesungen (entspricht 1-2 Vorlesungen). 23,8% (n=43) besuchten 81-100% aller Vorlesungen (entspricht 8-9 Vorlesungen). Die übrigen 48,1% (n=87) der Studierenden waren zu 20-80% aller Vorlesungen anwesend (entspricht 3-7 Vorlesungen) (s. Abbildung 15, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 1).



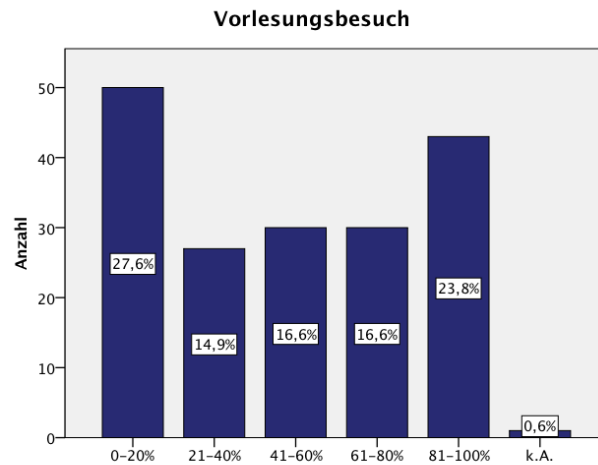


Abbildung 15: „Wie häufig haben Sie die Vorlesung besucht? (Einfachnennung)“  
(Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 1) (n=181)

64,6% (n=117) aller Studierenden bewerteten den zeitlichen Rahmen der Vorlesung als angemessen. 14,9% (n=27) verneinten dies (s. Abbildung 16, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 8). Gleichzeitig verneinten 49,2% (n=89) eine Überforderung durch den Wissensumfang der Vorlesung (s. Abbildung 17, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 9).

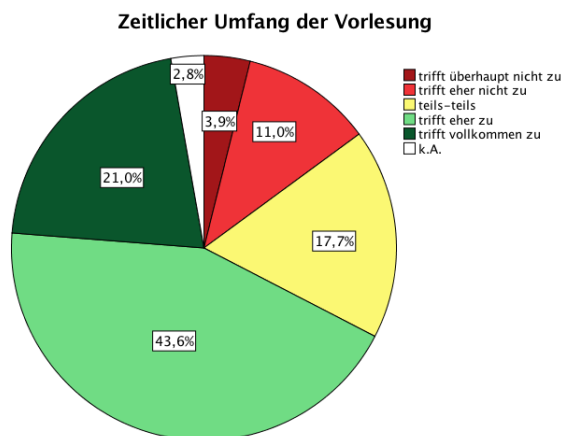


Abbildung 16: „Die Vorlesung fand in einem angemessenen zeitlichen Rahmen statt“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 8) (n=181)

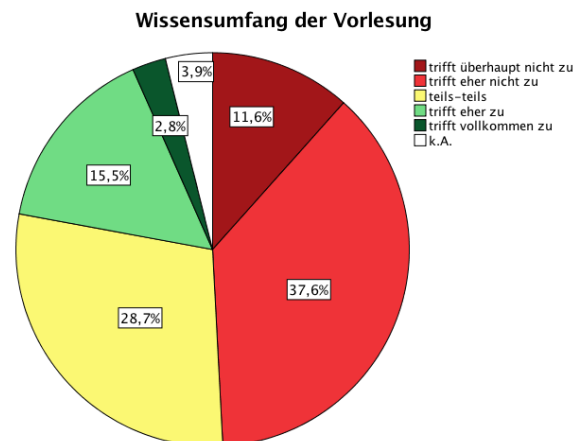


Abbildung 17: „Die Vorlesung hat mich bezüglich des Wissensumfangs überfordert“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 9) (n=181)

Ein Interessenszuwachs durch die Vorlesung wurde von 41,4% (n=75) der Studierenden bestätigt (s. Abbildung 18, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 10). Trotz dieser positiven Aussage, blieb die Motivation zur selbstständigen Vertiefung eher aus: 34,8% (n=63) verneinten, 25,4% (n=46) stimmten der Aussage zu (s. Abbildung 19, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 11).

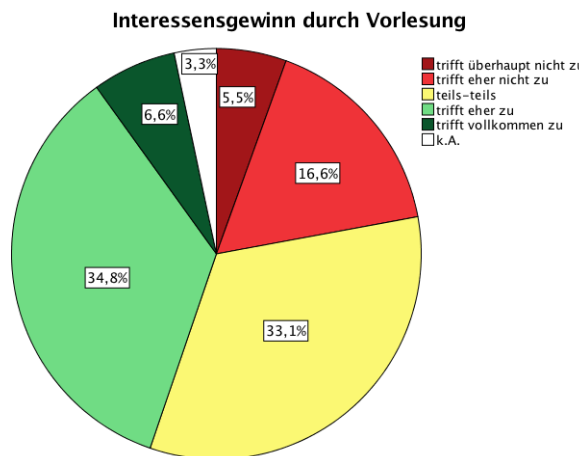


Abbildung 18: „Die Vorlesung trägt zu meinem Interesse am Fach bei“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 10) (n=181)

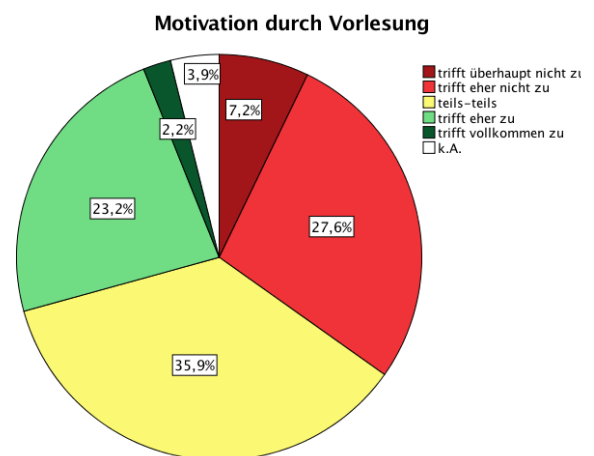


Abbildung 19: „Die Vorlesung motiviert mich zur weiteren selbstständigen Vertiefung der Inhalte“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 11) (n=181)

Dass Präsenzveranstaltungen (bspw. die Vorlesung) nicht durch Alternativen ersetzt werden könnten, wurde von den Studierenden nicht eindeutig beantwortet. Je etwa ein Drittel stimmten zu, lehnten ab oder waren unentschlossen (s. Abbildung 20, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 12).

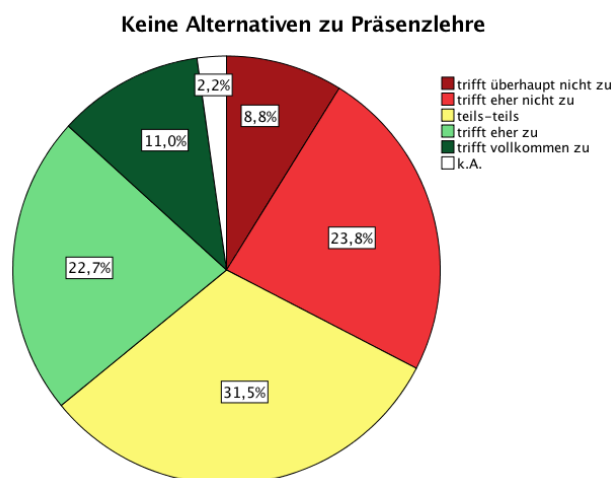


Abbildung 20: „Lehre durch Präsenzveranstaltungen (Vorlesungen, ...) kann nicht durch Alternativen ersetzt werden“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 12) (n=181)

Bestätigt wurde von 41,4% (n=75) der Studierenden die ausreichende Verfügbarkeit von den Hilfsmitteln zur Vorlesung (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 13). Dass diese hilfreich waren für die Prüfungsvorbereitung wurde von 43,1% (n=78) bestätigt (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 14). Die Hälfte der Studierenden (49,2%; n=89) sagte, dass die Prüfungsvorbereitung allein mit Mitteln der Vorlesung nicht ausreichte. 23,7% (n=43) bejahten dies jedoch (s. Abbildung 21, Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 15).

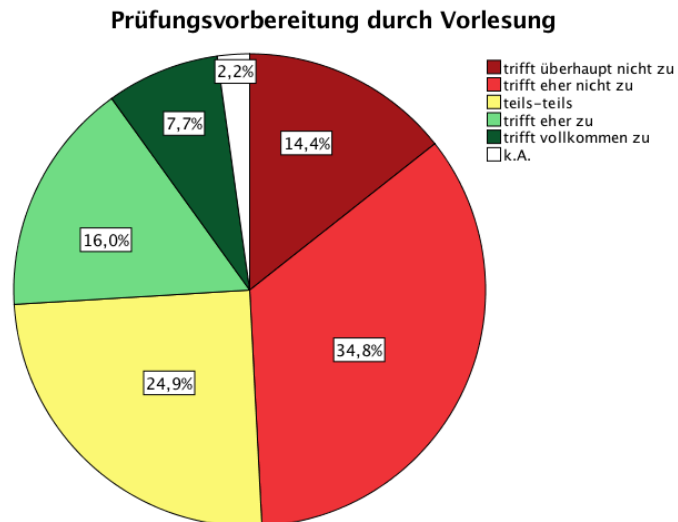


Abbildung 21: „Die Prüfungsvorbereitung ausschließlich durch Mittel der Vorlesung erscheint mir ausreichend“  
(Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 15) (n=181)

Den geforderten Arbeitsaufwand für den Fachbereich Dermatologie beurteilte der Großteil der Studierenden als angemessen: 56,4% (n=102) der Probanden bestätigten dies (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 19). Zudem betrachteten 49,2% (n=89) der Studierenden ihren selbst erbrachten Arbeitsaufwand für das Fach als angemessen (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 20).

### 4.3 NUTZUNG UND AKZEPTANZ DER LERNPLATTFORM

Die Daten von Nutzung und Akzeptanz der Online-Lernplattform DOIT basieren auf dem zweiten Teil des Fragebogen 2 (s. Kapitel 3.3, s. Anhang). Dieser war DOIT-Nutzern vorbehalten. Die Auswertung bezieht sich daher auf die Interventionsgruppe.

#### 4.3.1 NUTZUNG

**Die subjektive Nutzung** gaben 37,9% (n=36) der Studierenden mit „gelegentlich“ an, 28,4% (n=27) verwendeten das Programm selten, 22,1% (n=21) mehrmals pro Woche. Keiner in der Interventionsgruppe verwendete das Programm täglich (s. Abbildung 22, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 26). Die Motivation zur Nutzung war dabei in 33,7% (n=32) der Fälle Neugier, 23,2% (n=22) der Studierenden wollten bessere Prüfungsergebnisse und 11,6% (n=11) Spaß. Mit Abstand folgten das fachliche Interesse (5,3%, n=5) und der reine Zeitvertreib (4,2%, n=4) (s. Abbildung 23, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 31).

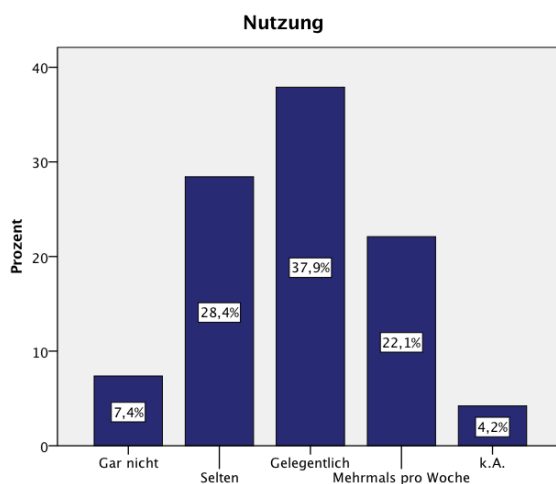


Abbildung 22: „Wie häufig haben Sie DOIT nach eigener Einschätzung genutzt? (Einfachnennung) (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 26) (n=95)

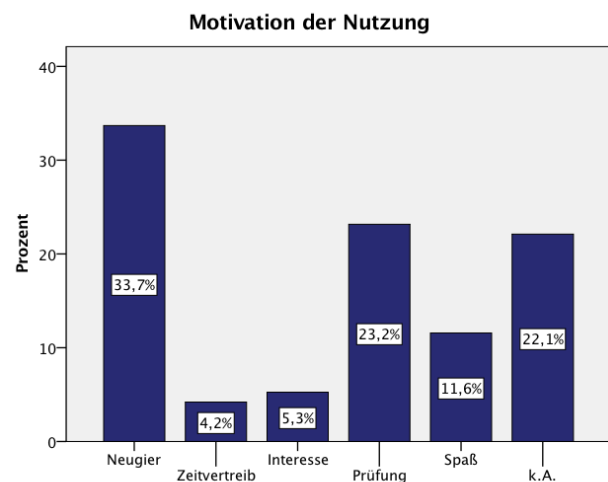


Abbildung 23: „Was war Ihre Motivation zur Nutzung? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 31) (n=95)

47,4% (n=45) der Studierenden nutzten das Programm bevorzugt kurz vor der Klausur, 24,2% (n=23) zu Beginn der Vorlesungszeit. Nur 6,3% (n=6) der Studierenden gaben an, die Lernplattform regelmäßig genutzt zu haben (s. Abbildung 24, Fragebogen 2 - Teil 2, Frage 27). Als am häufigsten genutztes Programm-Modul gaben die Studierenden mit 47,4% (n= 45) das Lexikon an. Jeweils 9,5% (n=9) der Studierenden nannten Fallbeispiele und Spiele, gefolgt von

Bildergalerie (5,3%, n=5), Podcasts (4,2%, n=4) und Multiple-Choice-Tests (2,1%, n=2) (s. Abbildung 25, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 28).

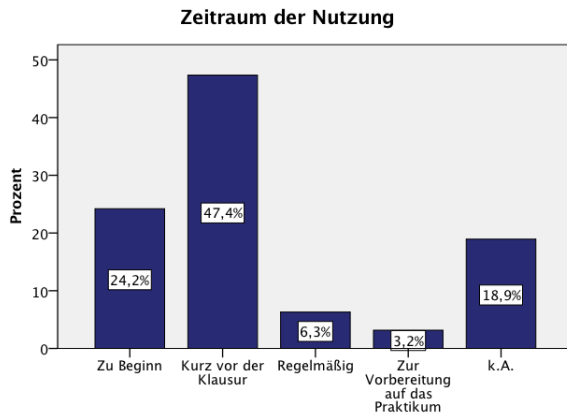


Abbildung 24: „Wann haben Sie DOIT bevorzugt genutzt? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 27) (n=95)

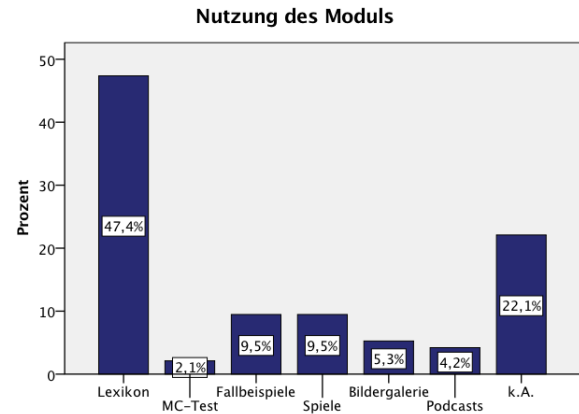


Abbildung 25: „Welchen Programmmodus haben Sie am häufigsten benutzt (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 28) (n=95)

Bei der Frage, welches Modul beim Lernen am hilfreichsten war, zeigte sich jedoch, dass nur 38,9% (n=37) der Studierenden angaben, vom Gebrauch des Lexikons auch am meisten profitiert zu haben. 14,7% (n=14) nannten die Spiele, 13,7% (n=13) die Fallbeispiele. Erst dann kamen Bildergalerie (8,4%, n=8), Podcasts (5,3%, n=5) und Multiple-Choice-Tests (3,2%, n=3) (s. Abbildung 26, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 29). Als dasjenige Modul, das am ehesten verzichtbar war, nannten jeweils 32,6% (n=31) der Studierenden Spiele und Podcasts. 9,5% (n=9) der Studierenden nannten Multiple-Choice-Tests, 3,2% (n=3) die Bildergalerie und 2,1% (n=2) das Lexikon (s. Abbildung 27, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 30).

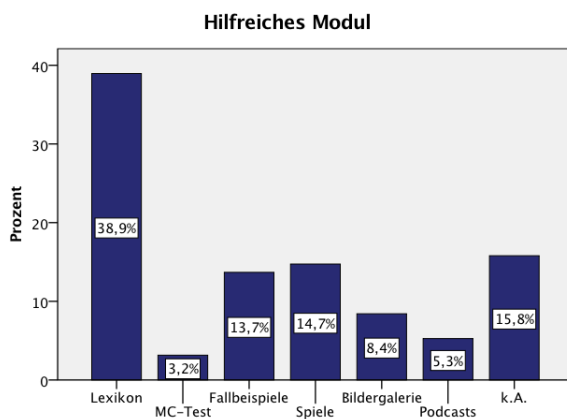


Abbildung 26: „Von welchem Modus konnten Sie am meisten profitieren? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 29) (n=95)

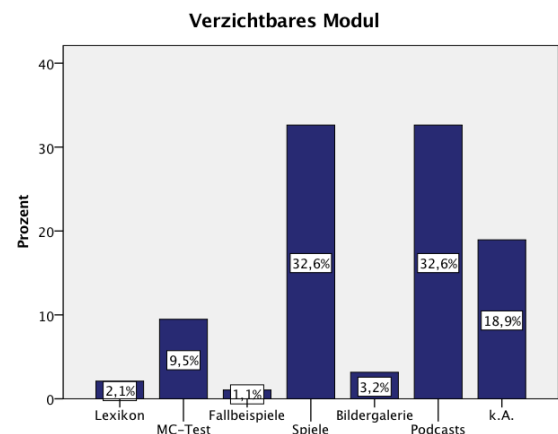


Abbildung 27: „Welcher Modus war für Sie am ehesten verzichtbar? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 30) (n=95)

**Die objektive Nutzung** wurde mittels Logdatei bestimmt. Die 117 Studierenden der Interventionsgruppe tätigten insgesamt 16.873 „Klicks“ im Online-Programm DOIT. Die Online-Verweildauer betrug dabei insgesamt 615 Stunden, 32 Minuten, 51 Sekunden (615:32:51 h). Zehn Probanden tätigten gar keine Aktivität (0 Klicks). Die längste Online-Verweildauer eines Studierenden betrug 39 Stunden, 41 Minuten, 16 Sekunden (39:41:16 h), was 1.104 Klicks entspricht.

Abbildung 28 verdeutlicht die Lagemaße: Es zeigen sich nicht normalverteilte Daten mit einigen Ausreißern, die darauf beruhen, dass die meisten Studierenden das Programm selten genutzt haben, einige wenige aber sehr häufig.

Der Median beträgt 02:44:26 h mit einem Interquartilsabstand von 06:44:17 h. 25 % (n=29) der Studierenden nutzten das Programm lediglich bis zu 00:33:46 h (25. Perzentil). 25% (n=29) der Studierenden verwendeten DOIT zwischen 02:44:26 h (50. Perzentil) und 07:18:04 h (75. Perzentil). 25% (n=29) der Studierenden nutzten das Programm insgesamt länger als 07:18:04 h.

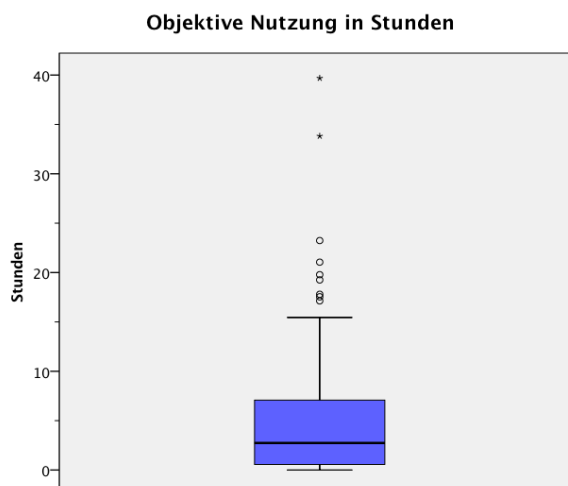


Abbildung 28: Nutzung von DOIT in Stunden, Nicht-Normalverteilung mit einigen Ausreißern  
(Maximum: 39:41:16h), Median: 02:44:26 h (n=117)

Abbildung 29 zeigt den Zusammenhang zwischen der subjektiven Nutzung (s. Abbildung 22, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 26) und der objektiven Nutzung in Stunden. Studierende, die das Programm nach eigener Aussage gar nicht genutzt hatten (7,4%; n=7), wiesen einen Median von 00:06:53 h auf (IQR 00:45:43 h), Studierende, die das Programm „selten“ nutzten (28,4%; n=27), einen Median von 01:22:19 h (IQR 03:39:08 h). Diejenigen, die angaben, DOIT „gelegentlich“ zu verwenden (37,9%; n=36), hatten einen Median von 04:52:29 h (IQR 04:30:45 h), diejenigen, die DOIT „mehrmals pro Woche“ nutzten (22,1%; n=21), einen Median von 10:40:57 h (IQR 10:11:49 h).

Die Angaben der Studierenden bezüglich der Nutzung des Programms entsprachen etwa der objektiven Nutzung. Eine starke Verzerrung der Selbstwahrnehmung kann ausgeschlossen werden.

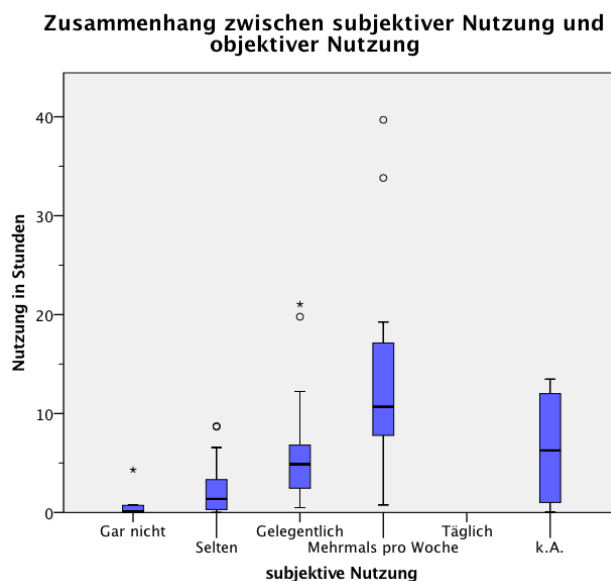


Abbildung 29: Zusammenhang zwischen objektiver Nutzung (in Stunden) und subjektiver Nutzung (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 26) (n=117)

#### 4.3.2 AKZEPTANZ

**Die Usability** wurde von den Studierenden überwiegend positiv bewertet: 68,5% (n=65) der Studierenden bestätigten, dass die technische Handhabung leicht und selbsterklärend war (s. Abbildung 30, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 32). 50,5% (n=48) hielten das Design für optisch ansprechend (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 33), 60% (n=57) für übersichtlich (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 34).

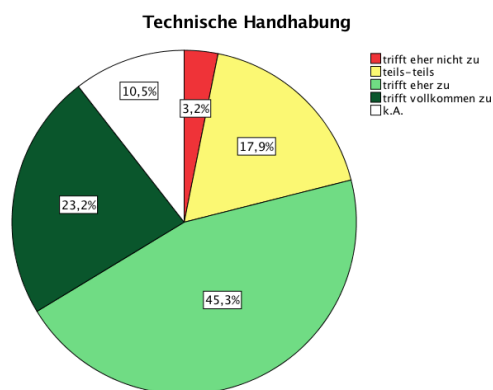


Abbildung 30: „Die technische Handhabung ist leicht und selbsterklärend“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 32) (n = 95)

Die Notwendigkeit eines Ansprechpartners für inhaltliche Rückfragen wurde von 36,9% (n=35) der Studierenden verneint. 29,5% (n=28) bejahten diese jedoch (s. Abbildung 31, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 35). Ebenso waren 21,1% (n=20) für, 35, 8% (n=34) gegen einen Ansprechpartner für technische Rückfragen (s. Abbildung 32, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 36).

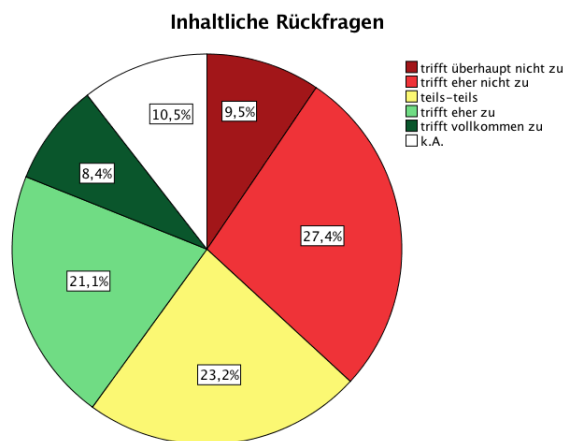


Abbildung 31: „Im Rahmen der Nutzung von DOIT wäre ein Ansprechpartner für inhaltliche Rückfragen wünschenswert“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 35) (n=95)

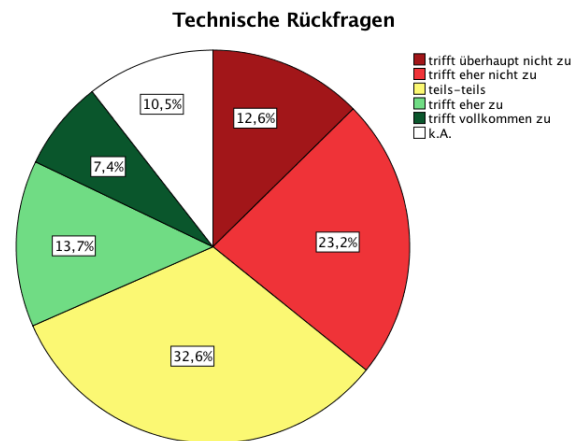


Abbildung 32: „Im Rahmen der Nutzung von DOIT wäre ein Ansprechpartner für technische Rückfragen wünschenswert“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 36) (n=95)

**Der Inhalt** der Lernplattform wurde ebenso überwiegend positiv bewertet:

54,7% (n=52) der Interventionsgruppe sagten, dass inhaltlich alle relevanten Themengebiete vollständig abgedeckt waren (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 37). 67,4% (n=64) der Studierenden bestätigten die Eignung für den Erwerb von Basiswissen und immerhin 51,6% (n=49) die Eignung für den Erwerb von Zusatzwissen (s. Abbildung 33 und Abbildung 34, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 38 und 39). Der individuelle Feedbackmechanismus des Programms wurde von den Studierenden uneinheitlich beurteilt. 33,7% (n=32) fanden diesen hilfreich, 18,9% (n=18) nicht, 33,7% (n=32) „teils-teils“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 40).



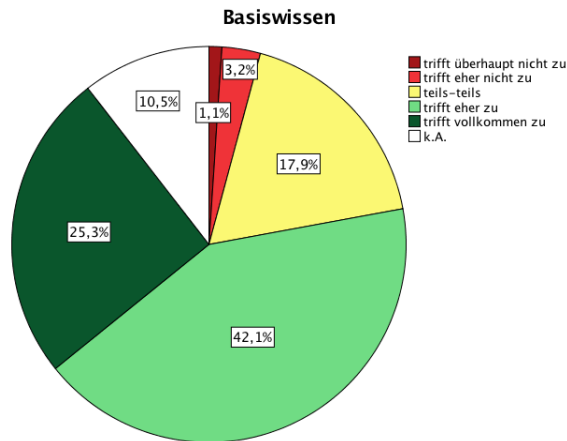


Abbildung 33: „DOIT eignet sich für den Erwerb von Basiswissen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 38) (n=95)

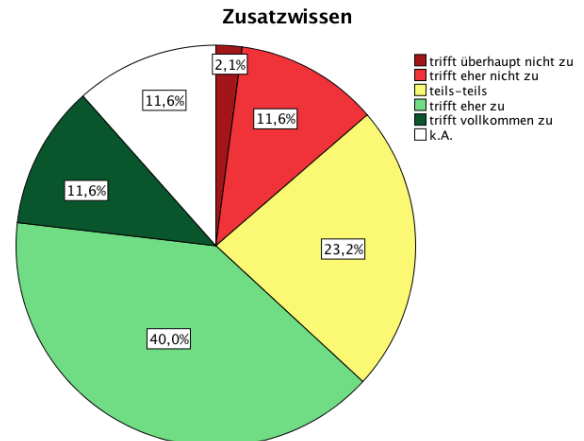


Abbildung 34: „DOIT eignet sich zum Erwerb von Zusatzwissen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 39) (n=95)

**Die Effizienz** wurde von den Studierenden bedeutend schlechter beurteilt: 40% (n=38) der Interventionsgruppe verneinten, mit der Lernplattform schneller gelernt zu haben. Nur 20% (n=19) bejahten diese Aussage (s. Abbildung 35, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 41).

Dass das Gelernte nachhaltiger, also langfristig im Gedächtnis verankert sei, verneinten 34,7% (n=33) der Studierenden, 22,2% (n=21) bestätigten dies (s. Abbildung 36, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 42). Trotzdem verneinten 41,1% (n=39) der Studierenden, mit DOIT einen größeren Zeitaufwand gehabt zu haben. 22,1% (n=21) bejahten den Mehraufwand (s. Abbildung 37, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 43). Das Lernpensum wurde nur von 20% (n=19) der Studierenden als berechenbarer eingestuft, 36,9% (n=35) verneinten die Frage (s. Abbildung 38, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 44).

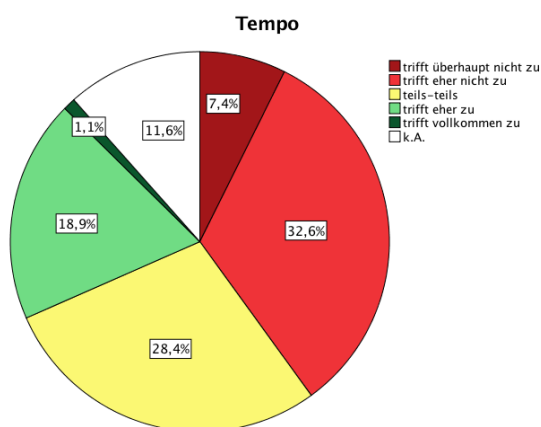


Abbildung 35: „Mit DOIT lerne ich schneller“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 41) (n=95)

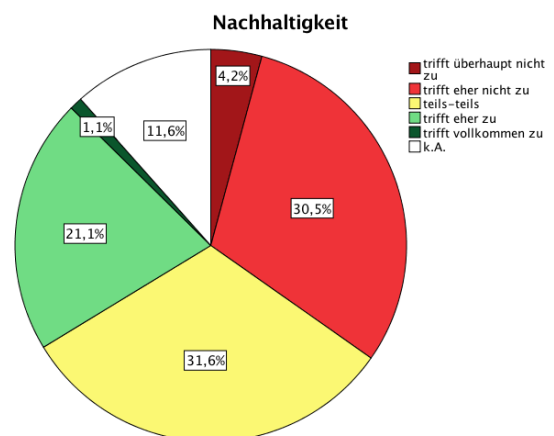


Abbildung 36: „Mit DOIT lerne ich nachhaltiger“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 42) (n=95)

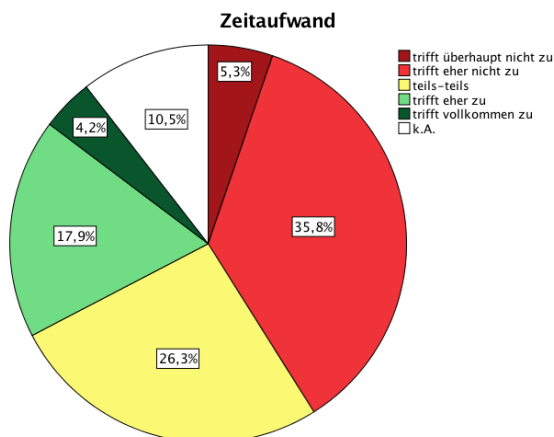


Abbildung 37: „Durch Nutzung von DOIT hat sich mein zeitlicher Aufwand vergrößert“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 43) (n=95)

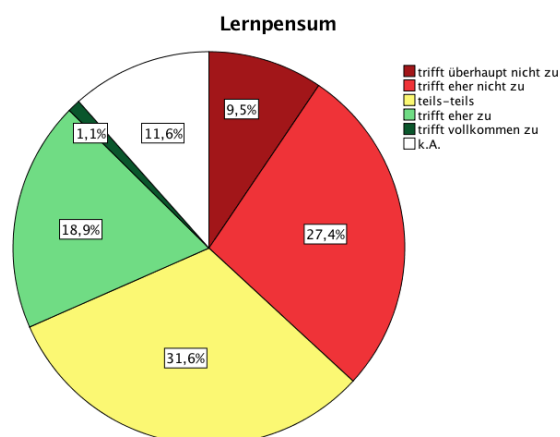


Abbildung 38: „Mit DOIT erscheint mir das Lernpensum berechenbarer“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 44) (n=95)

**Der subjektive Lernerfolg** wurde von den Studierenden sehr uneinheitlich beantwortet: 31,6% (n=30) der Studierenden verneinten die Motivation zum selbstständigen Lernen durch die Lernplattform. 29,5% (n=28) stimmten zu, 28,4% (n=27) sagten „teils-teils“ (s. Abbildung 39, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 45). 37,9% (n=36) der Interventionsgruppe verneinten eine bessere Einschätzung des eigenen Lernfortschritts, 29,5% (n=28) bestätigten dies jedoch, 22,1% (n=21) beurteilten „teils-teils“ (s. Abbildung 40, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 47).

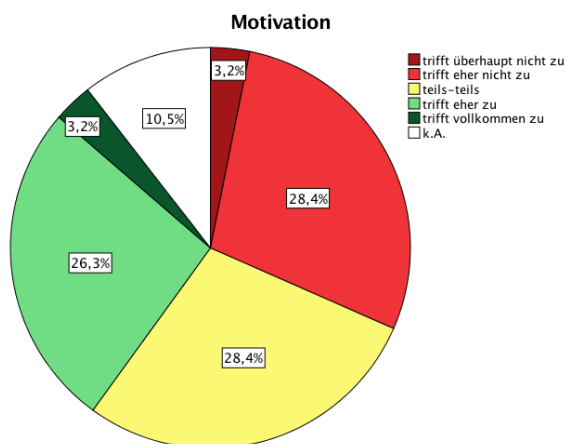


Abbildung 39: „DOIT motiviert mich zum selbstständigen Lernen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 45) (n=95)

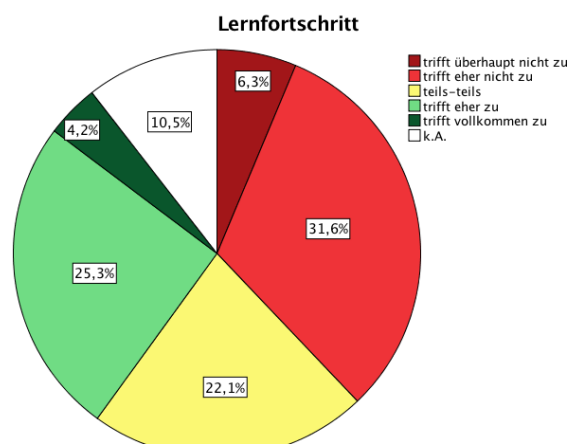


Abbildung 40: „DOIT ermöglicht mir eine bessere Einschätzung meines Lernfortschrittes“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 47) (n= 95)

43,2% (n=41) der Studierenden gaben an, durch die Lernplattform eigene Schwerpunkte setzen zu können und entsprechend besser auf Interessen und Defizite eingehen zu können. 24,2% (n=23) verneinten dies (s. Abbildung 41, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 52). Die Hälfte der Studierenden (52,6%; n=50) beurteilte den Einarbeitungsaufwand für das Programm als

angemessen, verglichen mit dem resultierenden Lernerfolg (s. Abbildung 42, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 50).

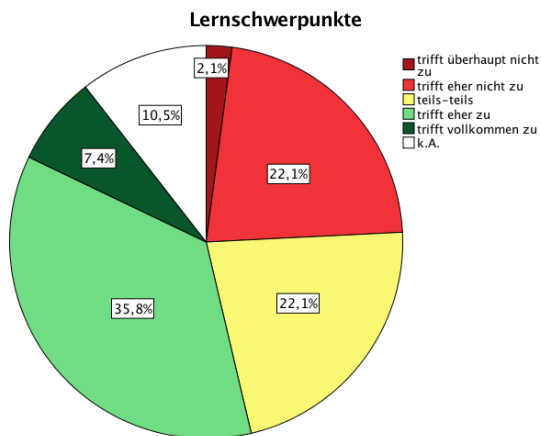


Abbildung 41: „DOIT ermöglicht es mir, beim Lernen eigene, meinen Interessen und Defiziten angepasste Schwerpunkte zu setzen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 52) (n=95)

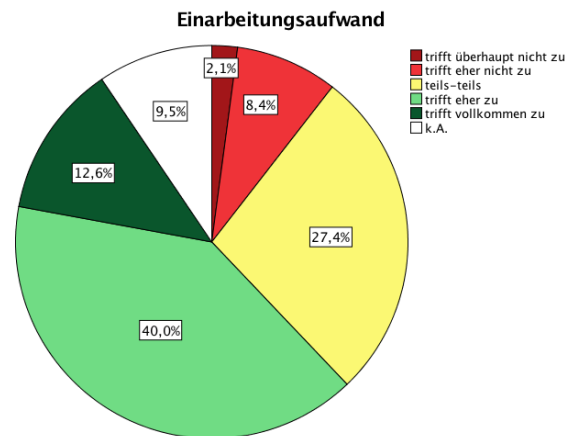


Abbildung 42: „Der Einarbeitungsaufwand war dem Lernerfolg angemessen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 50) (n=95)

41,1% (n=39) der Studierenden gaben an, durch die Kombination von DOIT und den Präsenzveranstaltungen, i.S. eines Blended-Learning-Konzepts, einen größeren Lernerfolg zu haben als bei reinen Präsenzveranstaltungen. Nur 21,1% (n=20) verneinten diese Aussage (s. Abbildung 43, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 51). Die Frage, ob DOIT sich als Lernhilfe bewährt hatte, wurde uneinheitlich beantwortet: 31,6% (n=30) stimmten zu, 34,8% (n=33) lehnten ab, 25,3% (n=24) sagten „teils-teils“ (s. Abbildung 44, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 53).

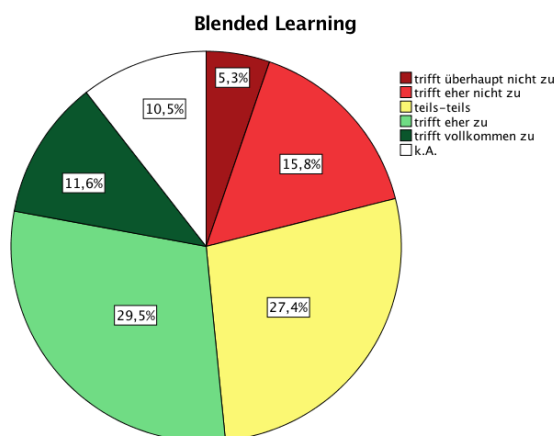


Abbildung 43: „Insgesamt habe ich durch die Kombination von DOIT mit der Präsenzveranstaltung mehr gelernt als bei vergleichbaren reinen Präsenzveranstaltungen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 51) (n=95)

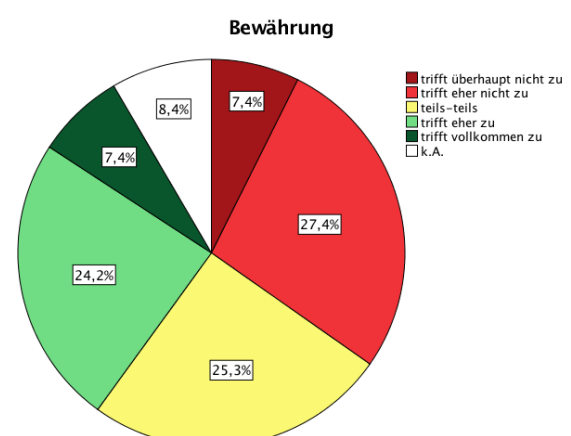


Abbildung 44: „DOIT hat sich als Lernhilfe für mich bewährt“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 53) (n=95)

Für die Klausurvorbereitung fanden 28,4% (n=27) der Studierenden die Lernplattform besonders hilfreich, 29,5% (n=28) lehnten dies ab (s. Abbildung 45, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 48). Gleichzeitig sagten 25,3% (n=24), dass DOIT speziell bei der Klausurvorbereitung verzichtbar war. Diese Aussage verneinten 32,6% (n=31) (s. Abbildung 46, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 49).

Die Zunahme der Kompetenz im Umgang mit elektronischen Medien wurde durch 62,1% (n=59) der Studierenden eindeutig verneint (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 46).

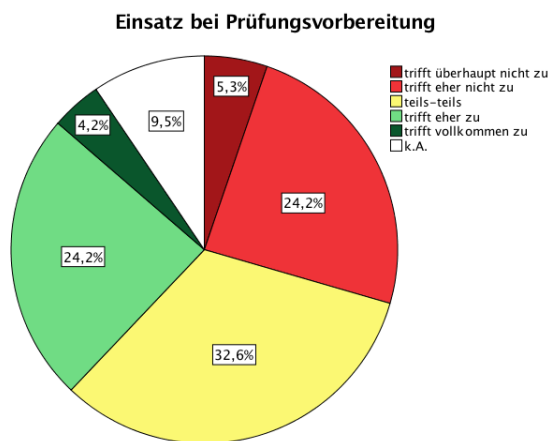


Abbildung 45: „DOIT war besonders hilfreich als Unterstützung bei der Klausurvorbereitung“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 48) (n=95)

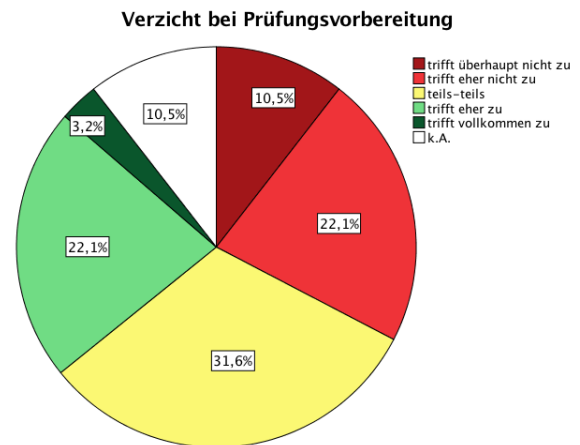


Abbildung 46: „Speziell für die Klausurvorbereitung ist DOIT verzichtbar“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 49) (n=95)

**Der Gesamteindruck** wurde von den Studierenden insgesamt gut beurteilt:

38,9% (n=37) der Studierenden nutzten DOIT gerne (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 54). 37,9% (n=36) gaben an, das Programm sogar weiterhin nutzen zu wollen (s. Abbildung 47, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 59).

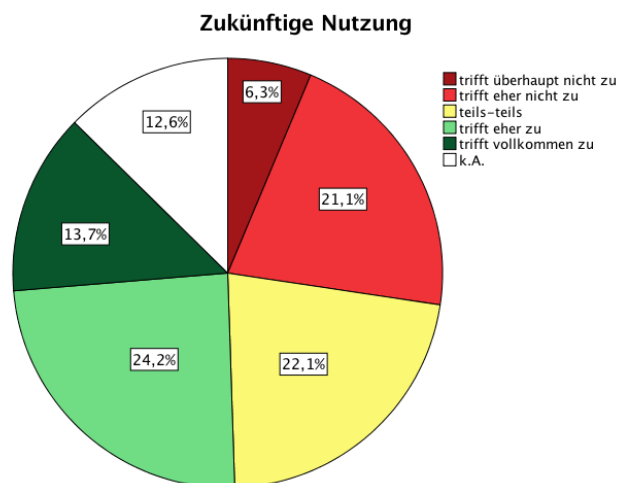


Abbildung 47: „DOIT möchte ich auch weiterhin nutzen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 59) (n=95)

Eine unterschiedliche Sichtweise hatten die Studierenden auf einen möglichen Interessenszuwachs durch DOIT: 31,6% (n=30) verneinten, 30,6% (n=29) bestätigten es (s. Abbildung 48, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 57). Die Motivation zur selbstständigen Vertiefung durch DOIT wurde von 32,7% (n=31) verneint, von 28,4% (n=27) bejaht (s. Abbildung 49, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 58).

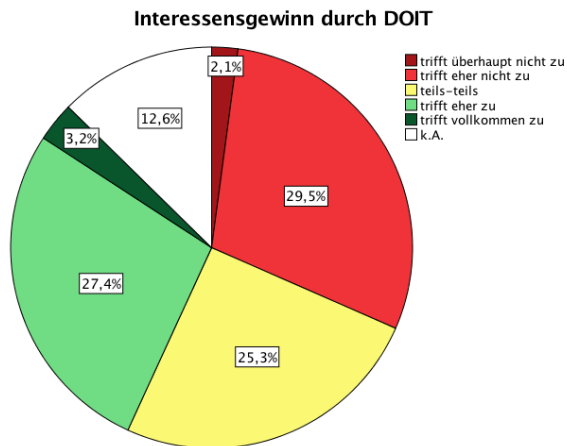


Abbildung 48: „DOIT trägt zu meinem Interesse am Fach bei“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 57) (n=95)

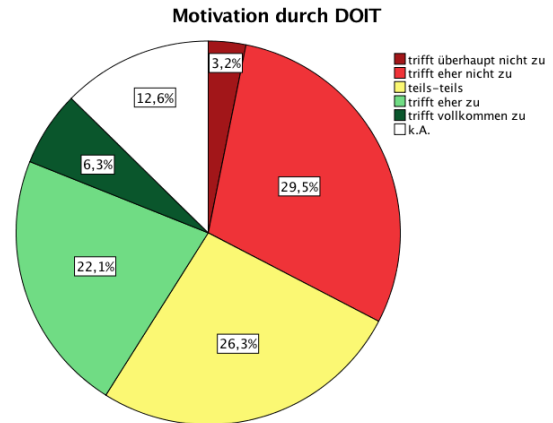


Abbildung 49: „DOIT motiviert mich zur weiteren selbstständigen Vertiefung der Inhalte“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 58) (n=95)

Bei der Frage, ob Wissen durch das Lernen mit DOIT länger behalten werden konnte, bestätigten 27,4% (n=26) der Studierenden eine bessere Wissenskonservierung, 26,4% (n=25) negierten diese (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 55). 36,9% (n=35) bestätigten eine größere Lernzufriedenheit mit DOIT. Diese wurde nur von 28,5% (n=27) der Studierenden verneint (s. Abbildung 50, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 56).

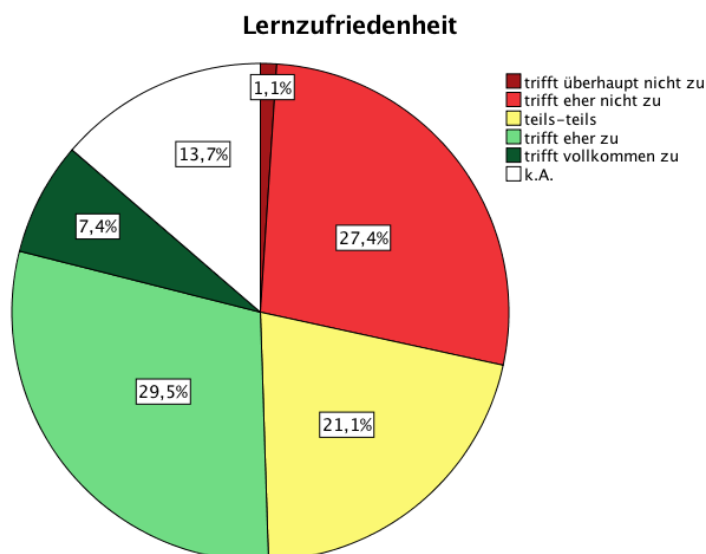


Abbildung 50: „DOIT ermöglicht mir eine größere Lernzufriedenheit“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 56) (n=95)

51,6% (n=49) der Studierenden sagten, dass die Lernplattform auch für Famulaturen und Praktika nützlich sei (s. Abbildung 51, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 61). Ebenso meinten 51,6% (n=49) der Studierenden, dass die Plattform geeignet sei, für die Wiederholung dermatologischen Fachwissens während der Assistenzzeit in einem fachfremden Bereich (s. Abbildung 52, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 62).

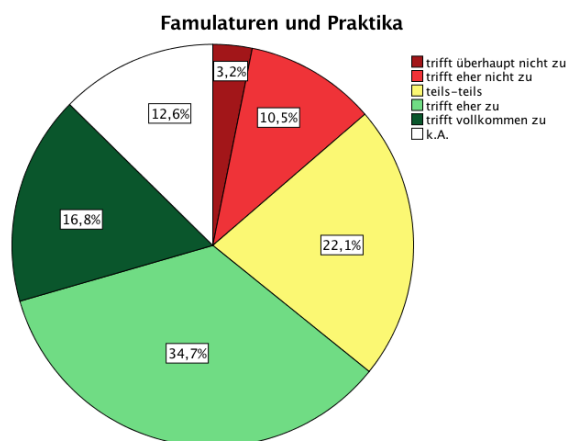


Abbildung 51: „DOIT scheint mir nützlich während Famulaturen und Praktika“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 61)

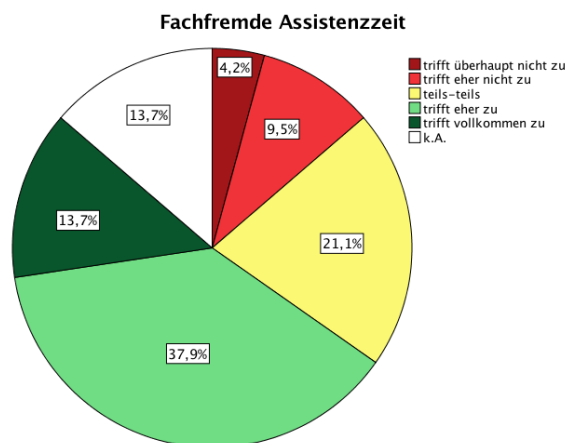


Abbildung 52: „DOIT scheint mir geeignet zur Wiederholung von dermatologischem Wissen während der Assistenzzeit in einem anderen Fachbereich (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 62) (n=95)

Ein Ersatz der Präsenzlehre wurde von der Mehrheit der Studierenden abgelehnt: 57,9% (n=55) hielten einen Ersatz von Kleingruppenunterricht durch DOIT nicht für möglich (s. Abbildung 53, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 60). Ebenso verneinten 63,2% (n=60) der Studierenden einen Ersatz der Vorlesung durch DOIT (s. Abbildung 54, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 64).

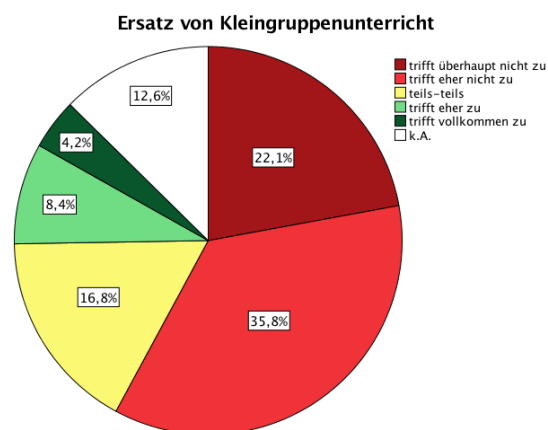


Abbildung 53: „DOIT stellt einen möglichen Ersatz für Kleingruppenunterricht dar“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 60)

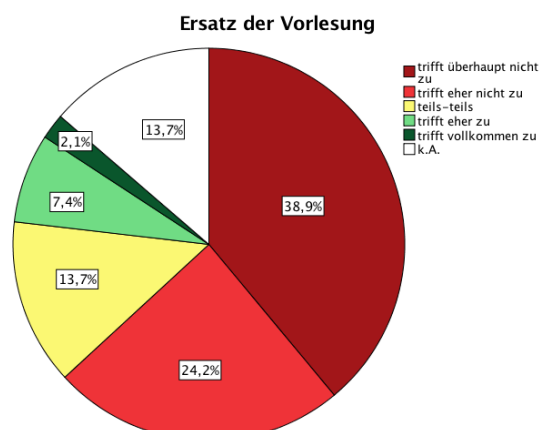


Abbildung 54: „DOIT würde ich als vollwertiges Lernmedium als Ersatz einer Vorlesung empfehlen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 64) (n=95)

46,3% (n=44) der Studierenden gaben an, DOIT jedem Studierenden als ergänzendes

Lernmedium, i.S. des Blended Learning, zu empfehlen. 22,1% (n=21) verneinten dies (s. Abbildung 55, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 63). 58,9% (n=56) gaben an, sich ein Programm wie DOIT auch für andere Fachbereiche zu wünschen (s. Abbildung 56, Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 65).

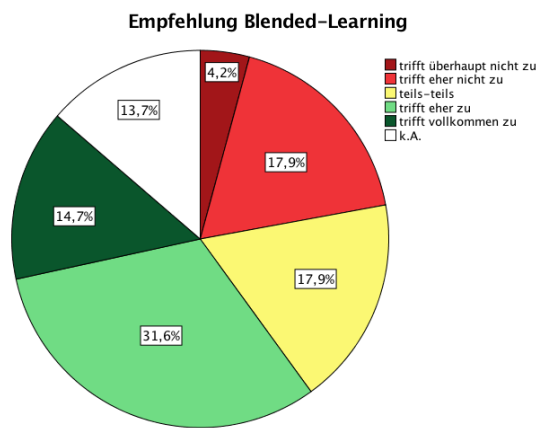


Abbildung 55: „DOIT würde ich als Ergänzung zu herkömmlichem Lernen jedem Studierenden empfehlen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 63) (n=95)

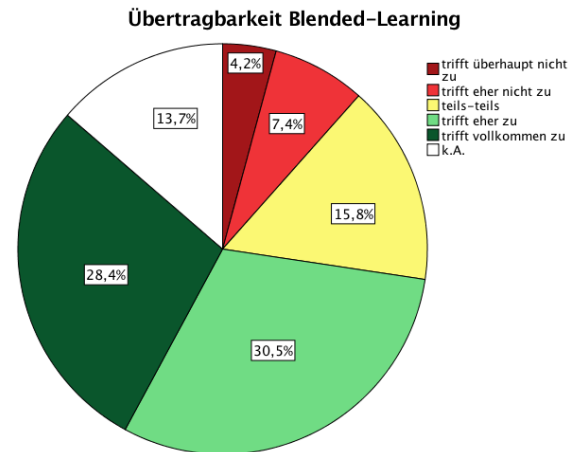


Abbildung 56: „Ein Programm wie DOIT würde ich mir auch für andere Fächer wünschen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 65) (n=95)

## 4.4 KLAUSURNOTE

### 4.4.1 VERTEILUNG DER KLAUSURNOTEN

223 der 226 Probanden nahmen an der Klausur teil, drei Probanden fehlten entschuldigt oder unentschuldigt. Die Noten verteilten sich hierbei wie folgt: 3,1% (n=7) der Studierenden erreichten die Note 1, 25,1% (n=56) die Note 2, 27,4% (n=61) die Note 3, 32,3% (n=72) die Note 4 und 12,1% (n=27) die Note 5 (s. Abbildung 57). Der Median lag bei 3 mit einem Interquartilsabstand (IQR) von 2. Der Mittelwert war 3,25 mit einer Standardabweichung (SD) von 1,061. Der Modus lag bei 4.

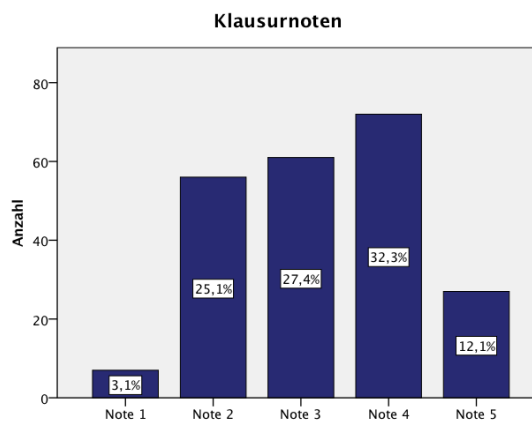


Abbildung 57: Verteilung der Klausurnoten (n=223)

Bei isolierter Betrachtung von Interventions- und Kontrollgruppe zeigte sich der Median jeweils bei 3. Lediglich die Verteilung der einzelnen Noten unterschied sich leicht. Die Noten 1,2,3 und 5 waren häufiger in der Interventionsgruppe (s. Abbildung 58). Der Mittelwert lag in beiden Gruppen bei 3,25. Die SD lag in der Kontrollgruppe bei 1,024, in der Interventionsgruppe bei 1,099.

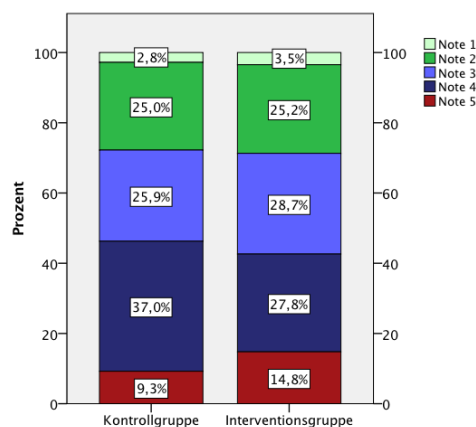


Abbildung 58: Klausurnoten in Interventions- und Kontrollgruppe (n=223)



## 4.4.2 EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE KLAUSURNOTE

### 4.4.2.1 GESCHLECHT

Bei den weiblichen Studierenden (65,5%; n=146) zeigte sich ein Median von 3 mit Interquartilsabstand von 2 sowie ein Notenmittelwert von 3,16 mit Standardabweichung von 1,022. Männliche Studierende (34,5%; n=77) hatten hingegen einen Median von 4 mit Interquartilsabstand von 2 sowie einen Mittelwert von 3,43 mit Standardabweichung von 1,117. Die genaue Verteilung zeigt Abbildung 59.

Ein besseres Ergebnis der Klausurnote wiesen weibliche Probanden auf. Der Mann-Whitney-U-Test bestätigte dabei einen schwach positiven Effekt vom Geschlecht auf die Note (Effektstärke  $r=0,1176$ ), dieser war allerdings nicht signifikant ( $p=0,079$ ).

### 4.4.2.2 ALTER

Es zeigte sich eine signifikante, schwach ausgeprägte Korrelation zwischen dem Alter und der Note (Korrelationskoeffizient nach Spearman: 0,185;  $p = 0,017$ ). Mit zunehmendem Alter wurde die Note der Studierenden schlechter (s. Abbildung 60). Die Note 1 (n=5) tritt nur in den Altersgruppen 21-24 auf. Die Studierenden zwischen 34 und 44 Jahren hatten lediglich die Noten 4 und 5. Studierende der Note 4 wiesen den höchsten Altersmedian von 23,5 auf, mit einem IQR von 5. Ansonsten lag der Median bei 23, bei den Noten 1 und 2 mit IQR von 2, bei der Note 3 mit IQR von 1, bei Note 5 mit IQR von 6.

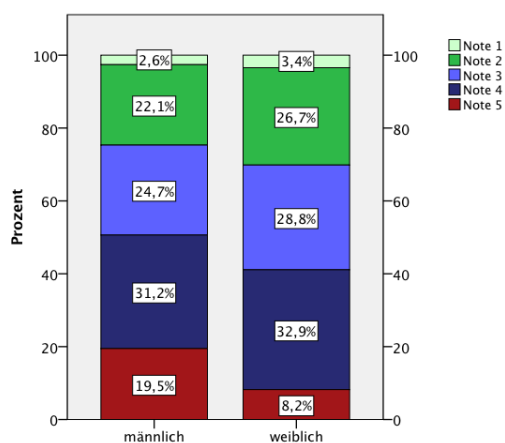


Abbildung 59: Zusammenhang zwischen Geschlecht und Klausurnote (n=223)

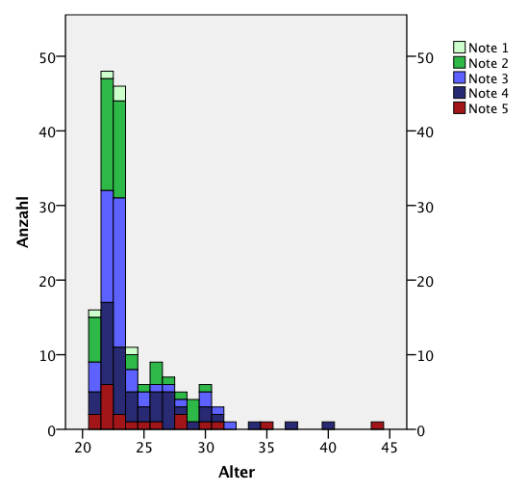


Abbildung 60: Zusammenhang zwischen Alter und Klausurnote (n=167)

## 4.4.2.3 VORLESUNGSBESUCH

Jeweils 40% (n=2) der Studierenden mit der Note 1 besuchten nach eigenem Bekunden 81-100% (entspricht 8-9 Vorlesungen) und 61-80% der Vorlesungen (entspricht 6-7 Vorlesungen). 20% (n=1) waren in 41-60% der Vorlesungen.

57,9% (n=11) der Studierenden mit Note 5 besuchten 0-20% der Vorlesungen (entspricht 0-2 Vorlesungen). Jeweils 10,5% (n=2) der Studierenden mit der Note 5 besuchten 21-40%, 41-60% und 81-100% der Vorlesungen. Nur 5,3% (n=1) besuchten 61-80% der Vorlesungen. Weitere Verteilungen der Note finden sich in Abbildung 61. Der Einfluss des Vorlesungsbesuchs auf die Klausurnote ist signifikant ( $p=0,016$ ) mit einem schwachen Korrelationskoeffizienten nach Spearman von  $r=-0,179$ , d.h. Studierende, die häufiger in der Vorlesung waren, hatten ein signifikant besseres Klausurergebnis.

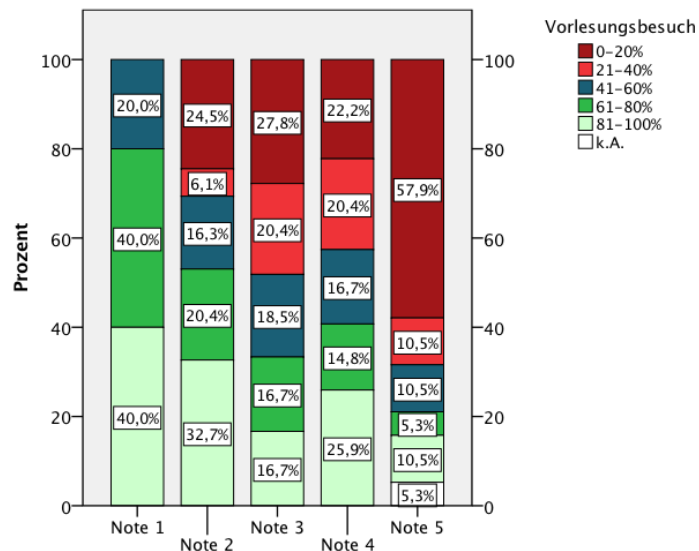


Abbildung 61: Zusammenhang zwischen Vorlesungsbesuch und Klausurnote (n=181)

## 4.4.2.4 LERNMEDIEN

Studierende mit den Noten 1 und 2 (29,9%; n=54) verwendeten zu 100% das Vorlesungs-Skript zum Lernen. Studierende mit der Note 5 (10,5%; n=19) verwendeten nur zu 73,7% (n=14) das Vorlesungs-Skript. 80% (n=8/10) derer, die das Vorlesungs-Skript nicht als Lernmedium nutzten, wiesen die Noten 4 und 5 auf (s. Abbildung 62). Der Mann-Whitney-U-Test bestätigte eine schwache, aber signifikante Korrelation zwischen der Nutzung des Vorlesungs-Skriptes und der Note (Effektstärke  $r=0,235$ ,  $p=0,002$ ).

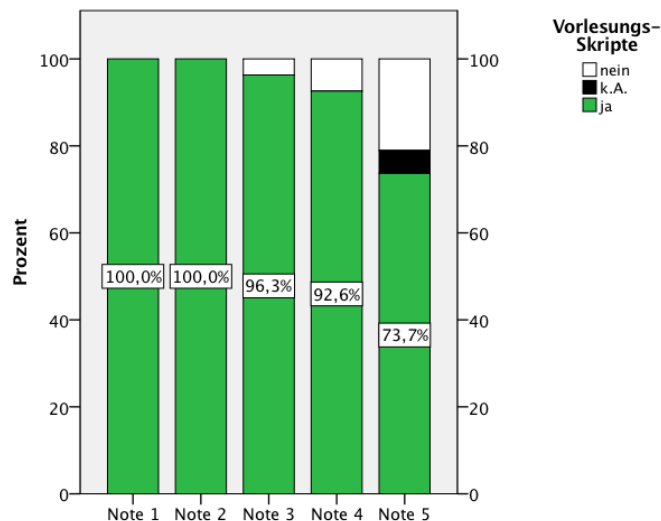


Abbildung 62: Zusammenhang zwischen Vorlesungs-Skript und Klausurnote (n=181)

Auch das Nutzen eigener Mitschriften aus dem Vorlesungsbesuch zeigte einen positiven Einfluss: Die Studierenden mit der Note 1 (2,8%; n=5) verwendeten zu 80% (n=4) Mitschriften zur Klausurvorbereitung, diejenigen mit der Note 5 (10,5%; n=19) nur zu 21,1% (n=4) (s. Abbildung 63). Es zeigte sich eine schwache Korrelation im Mann-Whitney-U-Test (Effektstärke  $r = 0,109$ ). Das Ergebnis war jedoch nicht signifikant ( $p=0,14$ ).

Zwischen der Klausurnote und der Verwendung von Büchern zeigte sich praktisch kein Zusammenhang (Effektstärke  $r=0,0254$ ,  $p=0,733$ ), ebenso bei der Verwendung von E-Learning (Effektstärke  $r=0,0279$ ,  $p=0,718$ ). Bei der Verwendung des Internet zeigte sich eine schwache, jedoch nicht signifikante Korrelation mit der Klausurnote (Effektstärke  $r=0,128$ ,  $p=0,087$ ). Die Mehrheit der Studierenden mit den Noten 1-4 verwendete Bücher beim Lernen. Am häufigsten, nämlich zu 66,7% (n=36), gaben diese Studierende mit der Note 4 an. Nur 42,1% der Studierenden mit der Note 5 (n=8/19) gaben auch Bücher als Lernmedium an (s. Abbildung 64). Grundsätzlich wurde das Internet häufiger als Hilfsmittel für die Klausur angegeben (68,5% - 85,7%) als E-Learning (47,4% - 60%). Das Internet wurde dabei von Studierenden

der Noten 1 und 2 häufiger verwendet, als der Noten 3-5. Auch E-Learning wurde mit 60% am häufigsten durch Studierende mit der Note 1 genutzt (s. Abbildung 65 und Abbildung 66).

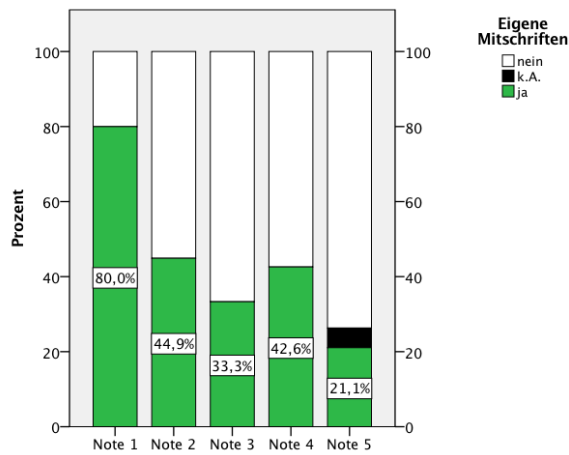


Abbildung 63: Zusammenhang zwischen eigenen Mitschriften und Klausurnote (n=181)

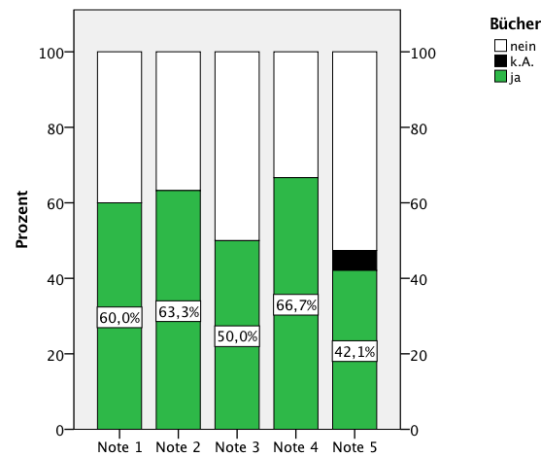


Abbildung 64: Zusammenhang zwischen Büchern und Klausurnote (n=181)

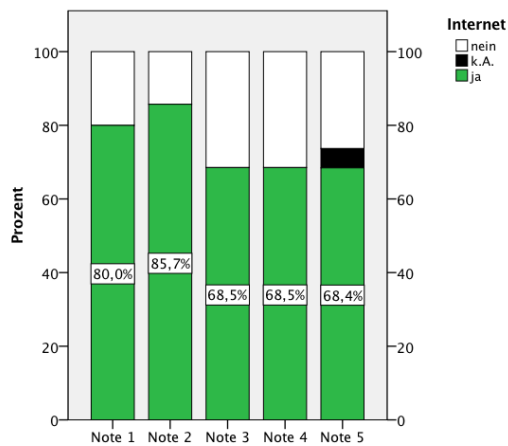


Abbildung 65: Zusammenhang zwischen Internet und Klausurnote (n=181)

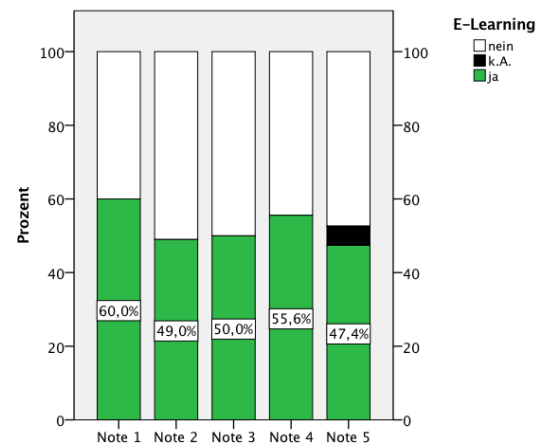


Abbildung 66: Zusammenhang zwischen E-Learning und Klausurnote (n=181)

## 4.4.2.5 LERNVERHALTEN ORT/ZEIT

69% (n=125) aller Studierenden lernten bevorzugt zu Hause, 24,3% (n=44) in der Bibliothek (s. Kapitel 4.2.1). Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem bevorzugten Lernort und der Klausurnote ( $p=0,177$ ) im Kruskal-Wallis-Test. 80% (n=4) aller Studierenden mit der Note 1 lernten zu Hause. Die übrigen 20% (n=1) machten keine Angabe über ihren Lernort. 31,5% (n=17) der Studierenden mit Note 4 gaben an, in der Bibliothek zu lernen (s. Abbildung 67).

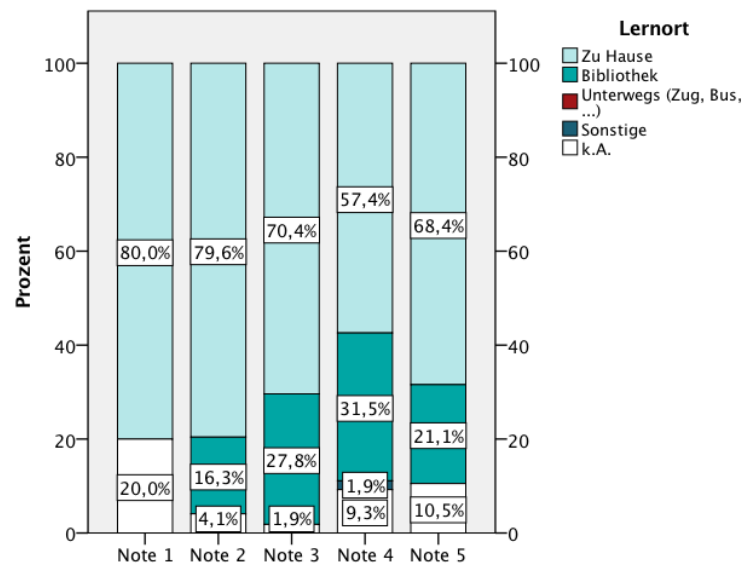


Abbildung 67: Zusammenhang zwischen Lernort und Klausurnote (n=181)

Es zeigte sich eine schwach positive, jedoch nicht signifikante Korrelation zwischen der Lernzeit tagsüber und der Klausurnote (Effektstärke  $r=0,144$ ,  $p=0,053$ ). 100% (n=5) aller Studierenden mit der Note 1 gaben an, ausschließlich tagsüber zu lernen (s. Abbildung 68). Studierende mit den Noten 2-5 gaben zudem weitere Lernzeiten an (Mehrfachnennung). Dabei zeigte sich eine schwache, nicht signifikante Korrelation zwischen dem Lernen spät abends und der Note (Effektstärke  $r=0,11$ ,  $p=0,14$ ): Studierende, die abends lernten, hatten eine schlechtere Note. Praktisch kein Zusammenhang zeigte sich beim Lernen früh ( $r=0,008$ ,  $p=0,911$ ) und nachts ( $r=0,085$ ,  $p=0,254$ ). Spät abends (20-24 Uhr) lernte ein Drittel der Studierenden mit den Noten 2, 3, und 4, zudem 52,6% (n=10/19) der Studierenden mit der Note 5 (s. Abbildung 69). Nachts lernten je etwa 10% der Studierenden mit den Noten 3-5 (s. Abbildung 70). Früh morgens (6-10 Uhr) lernten vor allem Studierende mit der Note 3 (33,3%; n=18/54) (s. Abbildung 71).

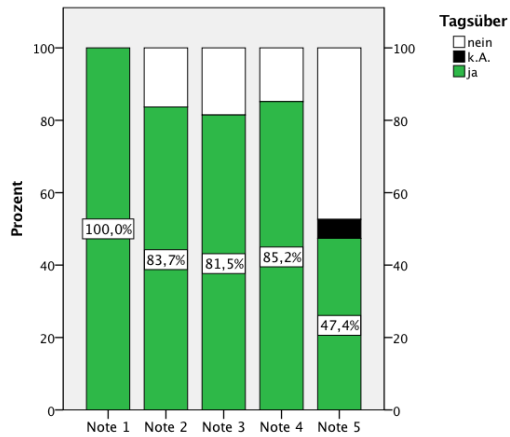


Abbildung 68: Zusammenhang zwischen Lernzeit „tagsüber“ und Klausurnote (n=181)

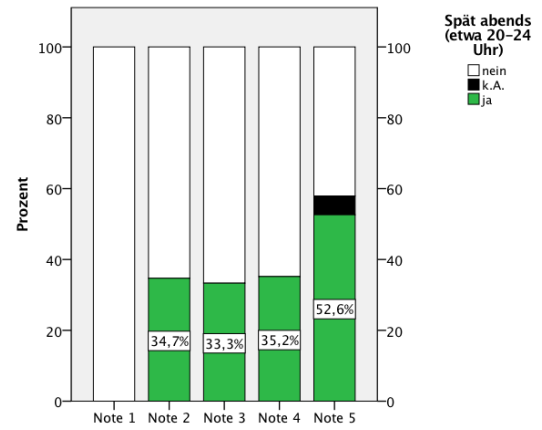


Abbildung 69: Zusammenhang zwischen Lernzeit „spät abends“ und Klausurnote (n=181)

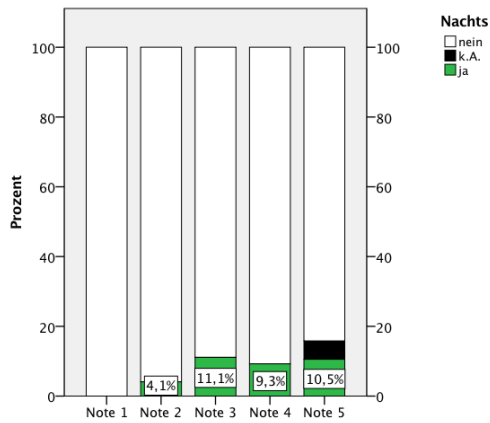


Abbildung 70: Zusammenhang zwischen Lernzeit „nachts“ und Klausurnote (n=181)

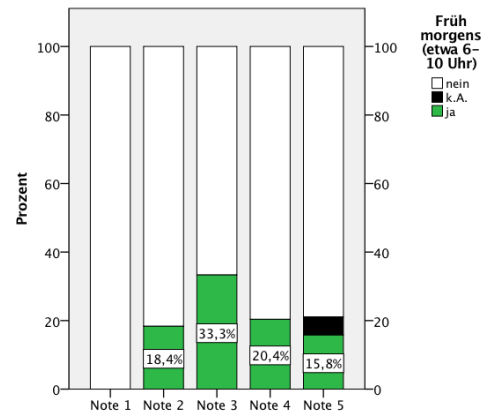


Abbildung 71: Zusammenhang zwischen Lernzeit „früh morgens“ und Klausurnote (n=181)

## 4.4.2.6 NUTZUNG DER LERNPLATTFORM

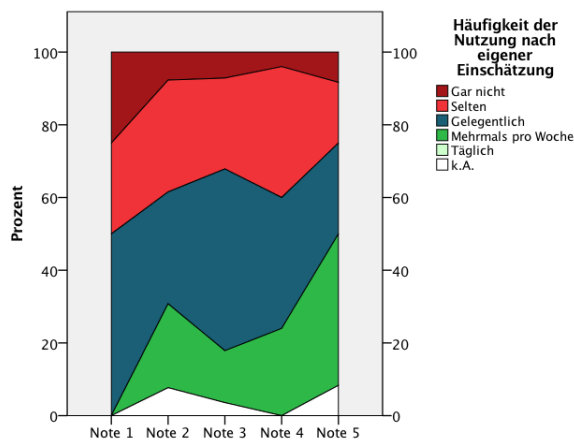


Abbildung 72: Zusammenhang (A) zwischen subjektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote (n=95)

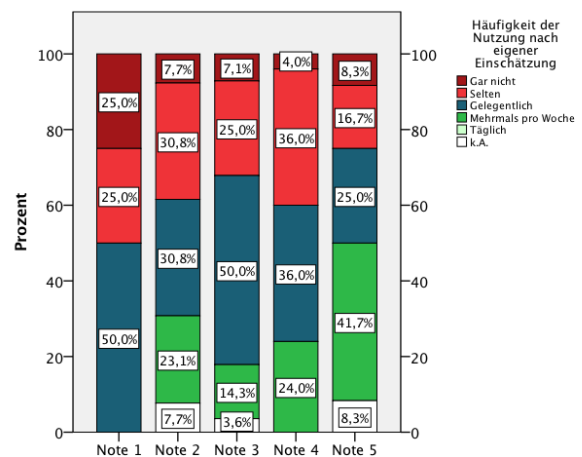


Abbildung 73: Zusammenhang (B) zwischen subjektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote (n=95)

Für die Auswertung der Nutzung der Lernplattform wurden lediglich die vorliegenden Daten der Interventionsgruppe verwendet und damit derer, die einen Zugang zur Online-Plattform zu Beginn der Studie erhalten hatten (n=95).

Es bestand kein Zusammenhang zwischen der selbst angegebenen Nutzung der Lernplattform und der Note ( $p=0,348$ , Korrelationskoeffizient nach Spearman= $0,097$ ). Dennoch lässt sich in Abbildung 72 und Abbildung 73 erkennen, dass Studierende mit der Note 1 (4,2%; n=4) angaben, die Lernplattform nur gelegentlich bis gar nicht genutzt zu haben. Die häufigste Nutzung (41,7%; n=5/12) gaben Studierende mit der Note 5 (12,6%; n=12) an. Nur 25% (n=3/12) dieser Probanden verwendeten die Lernplattform nach eigener Angabe selten oder gar nicht.

Abbildung 74 und Abbildung 75 zeigen die Verteilung der objektiven Nutzung in Bezug auf die Noten anhand der Online-Verweildauer in Perzentilen. Studierende, die das Programm gar nicht verwendeten, obwohl sie einen Account-Zugang hatten (0 Stunden Verweildauer) wiesen lediglich die Noten 3-5 auf. Diejenigen Studierenden mit der höchsten Nutzung, nämlich im Bereich oberhalb des dritten Quartils (75. Perzentil = 7,3011 Stunden bzw. 07:18:04 h) fanden sich bei den Noten 2-5. Insgesamt zeigte sich eine schwache, jedoch nicht signifikante Korrelation zwischen der Online-Verweildauer und der Note (Effektstärke  $r=-0,14$ ,  $p=0,136$ ). So hatten Studierende mit einer höheren Verweildauer eine bessere Note.

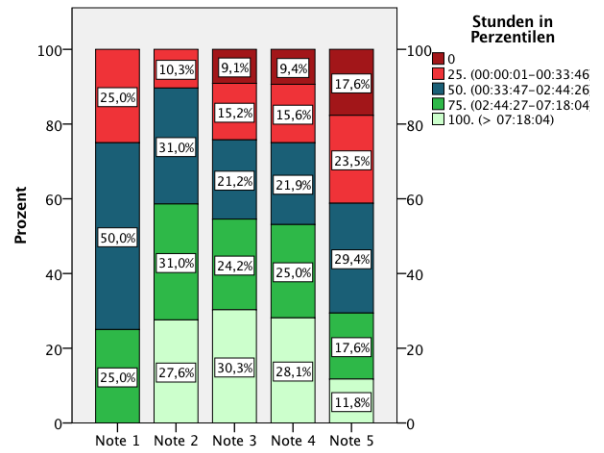
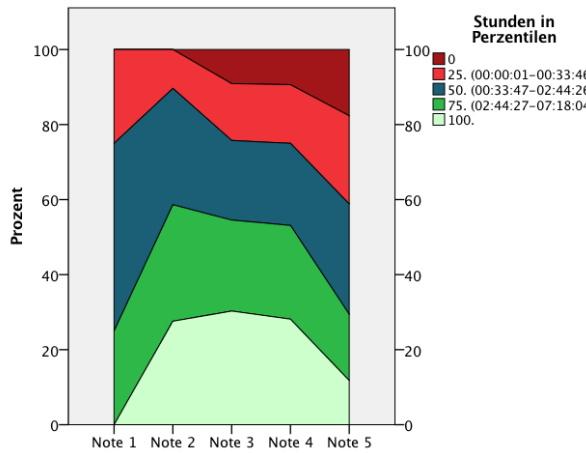


Abbildung 74: Zusammenhang (A) zwischen objektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote (n=95)

Abbildung 75: Zusammenhang (B) zwischen objektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote (n=95)

Studierende mit der Note 1 (n=4) wiesen einen Median von 1,0257 h Verweildauer auf, bei einem IQR von 2,199 h. Es zeigte sich ein Minimum von 0,01 h, ein Maximum von 2,77 h. Studierende mit der Note 5 (n= 17) wiesen einen Median von 0,9958 h auf, mit einem IQR von 4,5405 h. Das Minimum lag bei 0 h, das Maximum bei 12,87 h.

Die Nutzungszeiten der Noten 2-4 sind ähnlich (s. Abbildung 76) Studierende mit der Note 2 (n=29) wiesen einen Median von 3,9219 h auf mit einem IQR von 8,1922 h (Minimum = 0,03h, Maximum = 33,82 h). Studierende mit der Note 3 (n= 33) hatten einen Median von 5,2058 h mit IQR von 7,6743 h (Minimum = 0 h, Maximum = 23,24 h). Studierende der Note 4 (n=32) hatten einen Median von 3,7394 h mit IQR von 7,3133 h (Minimum = 0 h, Maximum = 39,69h). Insgesamt zeigte sich keine Normalverteilung der Zeiten. Bei den Noten 2-5 finden sich teils deutliche Ausreißer.

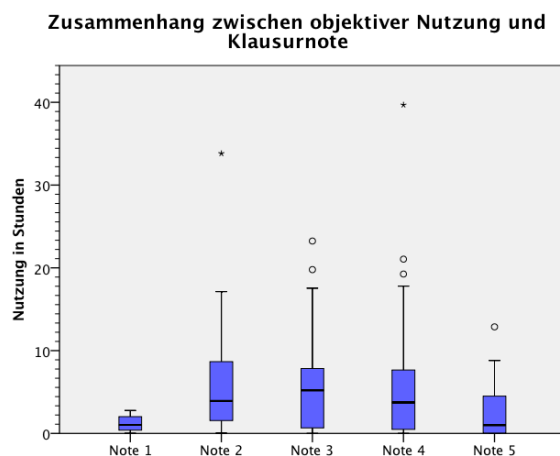


Abbildung 76: Boxplot mit Zusammenhang zwischen objektiver Nutzungshäufigkeit in Stunden und Klausurnote (n=95)



## 5 DISKUSSION

### 5.1 LERNVERHALTEN

In Übereinstimmung mit einer Reihe anderer Studien gaben die Studierenden an, dass ihnen zeitliche und örtliche Flexibilität beim Lernen wichtig sind (Ruf et al. 2008, Fransen et al. 2018). Von den befragten Studierenden gaben 75,7% (n=137) an, dass ihnen Ortsunabhängigkeit und 82,8% (n=150), dass ihnen Zeitunabhängigkeit wichtig oder sehr wichtig seien. Dies belegen auch die angegebenen Lernzeiten der Studierenden: 80,1% (n=145) der Studierenden lernten tagsüber. Dennoch lernten 22,7% (n=41) auch früh am Morgen ab 6 Uhr, 35,4% (n=64) spät am Abend bis 24 Uhr, 8,3% (n=15) nachts (s. Kapitel 4.2.1).

Um Studierende bei ihrem Wunsch nach zeit- und ortsunabhängigem Lernen zu unterstützen, sollten Lerninhalte flexibel abrufbar sein. Das Nachschlagen im Lehrwerk sollte direkt im Hörsaal möglich sein, in öffentlichen Verkehrsmitteln, in der Bibliothek und außerhalb der Öffnungszeiten einer Bibliothek, sowie in der eigenen Wohnung, im Wohnsitz der Eltern oder dem ggf. entfernten Wohnort des Partners.

Bei der Gestaltung von Online-Lerninhalten sollte bedacht werden, dass kleine Einheiten als „Micro-Learning-Einheiten“ einfacher in den Alltag integriert werden können (De Gagne et al. 2019). Das „Schleppen“ schweren Lernmaterials entfällt. Die Hürden des Lernens werden so reduziert. Die Attraktivität des Faches könnte dadurch gesteigert werden.

### 5.2 DOIT-EVALUATION

Die Lernplattform DOIT wurde überwiegend positiv von den Studierenden beurteilt (s. Kapitel 4.3). Insbesondere die Usability, d.h. technische Handhabung und Design, wurde von mehr als der Hälfte der Studierenden positiv bewertet. Immerhin ein Drittel der Studierenden (29,5%, n=28 bzw. 35,8%, n=34) wünschten sich bei der Nutzung einen Ansprechpartner für inhaltliche bzw. technische Rückfragen. Eine solche Anforderung dürfte etliche Fakultäten durch den notwendigen personellen Ressourcen-Einsatz ärztlicher und technischer Mitarbeiter vor Herausforderungen stellen.

Den Inhalt von DOIT bewertete die Hälfte (54,7%, n=52) der Studierenden als vollständig. Hier wäre ggf. eine tiefergehende individuelle Befragung sinnvoll, welche Inhalte den Studierenden fehlen: ob die Zahl der vermittelten Krankheitsbilder als zu gering erachtet wird oder für jedes

Krankheitsbild nicht nur Lehrbuchinhalte, sondern auch interaktive Lernmodule (Fälle, Quiz etc.) gewünscht werden.

Das Programm eignete sich nach Meinung der Studierenden nicht nur zum Erwerb von Basis- (67,4%, n=64), sondern auch von Aufbauwissen (51,6%, n=49).

Weniger positiv wurde hingegen die Effizienz des Lernprogramms beurteilt. Das Lernen sei weder schneller, noch nachhaltiger, noch sei das Lernpensum berechenbarer.

Bezüglich der „Effizienz“ gibt es sehr wahrscheinlich einen divergenten Maßstab zwischen Studierenden und Dozierenden. Während für den Studierenden am ehesten das Bestehen der Klausur Priorität hat, legt der Dozierende den Maßstab umfänglichen Wissens in der gesamten Breite des Faches an.

Da die Klausurfragen in den einzelnen Themengebieten von den Dozierenden des jeweiligen Vorlesungsinhaltes selbst erstellt wurden, ist zu erwarten, dass der Besuch der Vorlesung am Besten auf das Bestehen der Klausur vorbereitet.

Durch die zeitliche Begrenztheit der Vorlesung kann diese jedoch das Fach allein nicht umfänglich abbilden. Gleichzeitig sind die Autoren der Inhalte von DOIT nicht mit den Vorlesungsdozenten identisch. Daher kann systemimmanent die Lernplattform nicht optimal auf die Klausur vorbereiten, aber wohl eher die Breite des Faches vermitteln.

Generell muss berücksichtigt werden, dass 35,8% der Studierenden das Lernprogramm nach eigener Angabe „selten“ bis „gar nicht“ nutzten – eine Aussage, die vor dem Hintergrund der positiven Einschätzung der Usability etwas verwundert, aber eventuell Ausdruck der eher geringen Bedeutung ist, die der Studierende dem Fach Dermatologie zumisst. Der Median der objektiven Nutzung betrug 02:44:26 h (IQR = 06:44:17 h).

### 5.3 STELLENWERT VON PRÄSENZLEHRE UND E-LEARNING

**Elektronische Medien** werden von 84,5% (n=153) der Studierenden regelmäßig im Alltag genutzt. Die Studie zeigte zudem, dass unter den befragten Studierenden (n=181) 433 elektronische Geräte genutzt werden: 149 Laptops, 55 Desktop-Computer, 93 Tablets und 136 Smartphones. Es ergibt sich ein durchschnittlicher Besitz von 2,4 Geräten pro Person. Hinzu kommt, dass drei Viertel aller Studierenden (77,4%, n=140) eine grundsätzlich positive Einstellung gegenüber E-Learning haben und die Hälfte (52,5%, n=95) bereits Erfahrungen mit E-Learning gesammelt hat.

Vergangene Studien zeigen die Entwicklung der letzten 20 Jahre: In einer repräsentativen Befragung aus dem Jahr 2000 hatten 85% der deutschen Studierenden angegeben, einen

eigenen Computer zu besitzen, dabei hatten jedoch nur 55% einen eigenen Internetanschluss gehabt. Nur etwa ein Drittel der Studierenden waren E-Learning gegenüber positiv eingestellt (Middendorf 2002). Es zeigt sich nahezu eine Verdopplung der Werte in der vorliegenden Untersuchung.

Auf dieser Grundlage erscheint es zielführend, den Studierenden ein Lernmedium für die Dermatologie an die Hand zu geben, das sich in ihren medienassoziierten Alltag integrieren lässt.

**DOIT** erfuhr in der vorliegenden Untersuchung eine eindeutig positive Evaluation bei jedoch nur geringer Nutzung (s. Kapitel 4.3).

Neuere Studien zeigen eine zunehmende Akzeptanz von E-Learning-Programmen: Nach Wahlgren et al zeigte sich in Schweden eine Akzeptanz von 100% bei Studierenden, die mit dem dermatologischen Programm NUDOV (Nationellt Undervisningsprogram i Dermatologi Och Venereologi) lernten (Wahlgren et al. 2006). In der Inneren Medizin gaben 47% der Studierenden einen subjektiven Lernerfolg durch Nutzung eines computerbasierten Lernprogramms an (Fischer 2003).

Di Marco et al. machten bei ihren Untersuchungen jedoch die Beobachtung, dass auch Studierende, die eine gute Akzeptanz von E-Learning aufwiesen, dieses nur geringfügig nutzten. Gründe hierfür waren u.a. die schnelle Ablenkbarkeit durch Social Media und „naps“, gleichzeitig aber auch die mangelnde Verfügbarkeit von PC-Arbeitsplätzen und Druckern. Interessanterweise wurde von den Studierenden angegeben, nicht genug Zeit zu haben für selbstständig durchzuführende Lerneinheiten am Computer, was auf ein organisatorisches Defizit auf Seiten der Studierenden hinweisen könnte. Ein Mangel an Akzeptanz führte dabei nicht zu schlechteren Lernergebnissen im Fach (Di Marco et al. 2017).

Gründe für die geringe Nutzung in der vorliegenden Untersuchung werden hier ebenso in einer Effizienzorientierung der Studierenden gesehen, die sich gegen den anfänglichen „Mehraufwand“ eines neuen Lernmediums und stattdessen für den „bequemen“, vorbekannten Weg entschieden, verbunden mit geringerem Aufwand bei voraussichtlich gleichbleibend guten Noten.

In der vorliegenden Untersuchung gab die Hälfte (52,6%) der Studierenden der Interventionsgruppe an, dass der Einarbeitungsaufwand in das Programm dem Lernerfolg angemessen war (s. Kapitel 4.3.2). Allerdings sind die häufigsten Angaben der Nutzung „kurz vor der Klausur“ (47,4%) sowie der Nutzungsmotivation der „Prüfung“ (23,2%) ein Hinweis für die Priorität der Abschlussklausur. Ein Drittel der Probanden gab „Neugier“ als Hauptgrund

der Nutzung an. „Spaß“ (11,6%) und „Interesse“ (5,3%) wurden noch seltener als Motivation zur Nutzung angegeben.

Weitere Ursachen für die geringe Nutzung werden in der Konkurrenz durch andere E-Learning-Angebote gesehen, die unter Studierenden bereits seit einiger Zeit verbreitet sind und sich darüber hinaus bei der Vorbereitung auf das Staatsexamen bereits bewährt haben. So ist im deutschsprachigen Lernumfeld Medizinstudierender die Plattform „Amboss“ weit verbreitet. Diese bietet eine fächerübergreifende Plattform von der Vorklinik bis zum Praktischen Jahr. Studierende, die seit mehreren Jahren an das Lernen mit einer bestimmten Plattform gewöhnt sind, werden wenig Motivation haben, eine alternative Plattform auszuprobieren, deren Inhalte ähnlich bezüglich Inhalt und Aufbereitung sind. Dies stellt Risiko und Chance für fachspezifische Bemühungen bzw. alternative Lernumgebungen gleichermaßen dar. Damit sich ein Fachgebiet hervorhebt, sollte es überlegen, wo bestehende Angebote vielleicht „Lücken“ aufweisen, die man abdecken kann. Statt lehrbuchartiger Wissensvermittlung kann z.B. über Videos zu Prozeduren, Eingriffen und Operationen, über stark interaktionsbezogene Lernmodule („virtueller Patient“), und spielerische Elemente des Lernens („gamification“) mit Belohnungen (Punkte im Spiel/Quiz, Konkurrenz zu „Mitspielern/Mitstudenten“, Jackpots, reelle Preise (Gewinn von Fachbüchern etc.) eine Abwechslung von der sonst oft eher „reizfreien“ Lernumgebung geschaffen werden. Dies kann das Interesse am Fach bei den Studierenden wecken.

Natürlich muss an dieser Stelle bedacht werden, dass das Erstellen solcher Inhalte sehr aufwendig ist. Hier wären die Universitäten in der komfortablen Lage, die Aufgabe auf mehrere Einrichtungen zu verteilen – jeder gäbe und nähme gleichermaßen. Allerdings wäre es ein Trugschluss, zu meinen, dass eine einmal etablierte und mit Inhalten ausgestattete Lernplattform keiner weiteren Pflege bedarf.

Circa ein Drittel der Studierenden, die DOIT nutzten, gab an, sich einen Tutor zu wünschen. Allein diese Größenordnung zeigt, dass es die „einmal erstellt und dann vergessen“-Lernplattform nicht geben kann.

Die Vorstellung des Programms zu Beginn der Studie erfolgte durch eine Studierende aus einem höheren Semester, die den Probanden des achten Fachsemesters die Begeisterung an DOIT und an der Dermatologie vermittelte. Gleichzeitig wurde bei der Präsentation versucht, den Wissensstand der Studierenden aufzugreifen, die zu diesem Zeitpunkt nur über geringes dermatologisches Fachwissen verfügten (s. Kapitel 3.1). Hier wurde versucht, den Erkenntnissen von Ruf et al. nachzukommen, die die häufigere Nutzung eines Lernprogramms feststellten, wenn dieses den Studierenden im Vorfeld mit positiver Werbung und Enthusiasmus

unterbreitet wurde (Ruf et al. 2008). Allerdings ist eben diese enthusiastische Unterbreitung eher im Rahmen der Präsenzlehre umzusetzen.

**Der Begriff Präsenzlehre** lässt zunächst an die Vorlesung denken, die üblicherweise im Format eines „Frontalunterrichts“ stattfindet. Andere Formate, die ebenfalls unter diesem Begriff erfasst werden, dürfen jedoch nicht vergessen werden. Hierzu zählen zunächst der Seminarunterricht, d.h. der Frontalunterricht in kleinen Gruppen, in dessen Rahmen intensiver auf Fragestellungen eingegangen werden kann, aber auch Praktika, die wiederum in Form von Simulationspraktika (bspw. hands-on workshops) und Patienten-Praktika stattfinden können.

**Insbesondere der Stellenwert der Vorlesung** wird durch den vorliegenden Fragebogen untersucht: Die Hälfte der Studierenden war bei mehr als der Hälfte der Vorlesungen anwesend (s. Kapitel 4.2.4). Dass 93,9% (n=170) der Studierenden mit den Vorlesungs-Skripten für die Klausur lernten und 39,2% (n=71) mit den eigenen Vorlesungs-Mitschriften aus dieser, bestätigt die Relevanz der Vorlesung. Grundsätzlich erfuhr die Vorlesung eine positive Evaluation bezüglich zeitlichem Rahmen und Wissensumfang. Die mit der Vorlesung zur Verfügung gestellten Hilfsmittel waren nur für 43,1% (n=76) der Studierenden zur Prüfungsvorbereitung hilfreich. Dazu passt die Einschätzung der Hälfte aller Studierenden (49,2%, n=89), dass die Prüfungsvorbereitung ausschließlich durch Mittel der Vorlesung nicht ausreichend sei.

Die Vorlesung scheint entsprechend gut etabliert und akzeptiert zu sein und kann für das Lernen evtl. sogar als „Hauptmedium“ angesehen werden. Solange Klausurfragen weiterhin von den Dozierenden gemacht werden, die sich für gewöhnlich an ihren eigenen Vorlesungsfolien orientieren, ist diese Lernstrategie im Klausurkontext sinnvoll.

Für die Vorbereitung auf den Berufsalltag des Arztes sind jedoch weitere Fähigkeiten notwendig.

Eine Studie von Bell et al beschreibt, dass es durch ein Praktikum am Patienten gelang, Selbstvertrauen, Motivation und Zufriedenheit der Studierenden zu fördern. Gleichzeitig gelang es diesen, eine Vorstellung von zeitlichem Kontext und Komplexität zu erlangen. Zuvor theoretisch gelernte Inhalte konnten nachhaltiger verknüpft werden. Andererseits fühlten sich einige Studierende unbehaglich und sogar inkompetent bei der Heranführung an den Patienten (Bell et al. 2009). Dies könnte man sicherlich durch den starken Umbruch zwischen Theorie und Praxis interpretieren. Dieser kann entweder früher vollzogen werden, um das Gefühl der Inkompetenz rechtzeitig vor dem Berufsantritt abzufangen oder durch Zwischenstufen abgemildert werden, wie fallbasiertes oder problemorientiertes Lernen. Dieses kann beispielsweise durch spezielle E-Learning-Programme angeboten werden. D.h. der Studierende

wird, nachdem er ähnliche Situationen in der Lernumgebung simuliert und bewältigt hat, am Patientenbett mit einer ihm bekannten und vertrauten Situation konfrontiert, in der er zuvor erworbene Kompetenzen und Handlungsweisen mit geringerem Risiko anwenden kann.

### **Vergleich zwischen Vorlesung und Lernplattform:**

Eine Steigerung des Interesses am Fach Dermatologie sei laut 41,4% aller Studierenden (n=181) durch die Vorlesung möglich. Hingegen bestätigten nur 30,6% der Interventionsgruppe (n=95) einen Interessenszuwachs durch DOIT. Zur selbstständigen Vertiefung der Lehrinhalte motivierte die Vorlesung 25,4% der Studierenden. Durch DOIT fühlten sich hingegen 28,4% der Studierenden zur Vertiefung motiviert. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass der Studierende die Komplexität des Lehrinhaltes durch jegliche Konfrontation mit dem Fach erkennt und merkt, dass er „mehr tun muss“, weil er noch zu wenig weiß. Dies würde eher die Einsicht in die Notwendigkeit des Lernens bedeuten, als die Interessenssteigerung am Fach.

Hier zeigt sich, dass eine persönliche Ansprache (wie sie in einer Vorlesung erfolgen kann) eher Interesse an der Sache weckt, als dies zumindest die untersuchte Lernplattform DOIT leistet. Selbstredend hängt die Fähigkeit, Studierende anzusprechen, zu fesseln und für das Fach zu begeistern wesentlich von den Dozierenden ab. Zusammenfassend ist ein Lehrkörper wahrscheinlich schlecht beraten, Präsenzmodule, die eine direkte Interaktion zwischen Studierendem und Lehrendem ermöglichen, durch Online-Module zu ersetzen. Selbst wenn der Lernerfolg gleich wäre, würde das Interesse am Fach darunter leiden. D.h. E-Learning sollte eher als Ergänzung, denn als Ersatz für Präsenzunterricht angesehen werden. Erstaunlicherweise bestand diese Einstellung bei den Studierenden ex-ante nicht.

Bei der Frage, ob Präsenzveranstaltungen nicht durch Alternativen ersetzt werden könnten (s. Frage 12), gibt es eine Diskrepanz zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe: In der Kontrollgruppe lehnten nur 26,7% einen möglichen Ersatz der Präsenzlehre ab, wohingegen 39,5% diesen für möglich hielten. In der Interventionsgruppe hingegen lehnten 40% einen Ersatz ab, ein Viertel (26,3%) stimmte zu.

Explizit sagte die Mehrheit der Studierenden der Interventionsgruppe, dass DOIT Kleingruppenunterricht (57,9%) und Vorlesung (63,1%) nicht ersetzen könne.

D.h. ein Teil der Studierenden, die E-Learning genutzt hatten, änderte offenbar seine Meinung und kam zu der Einschätzung nicht nur mit E-Learning, sondern auch mit Präsenzformaten lernen zu wollen. Generell freut sich natürlich jeder Dozierende über die Wertschätzung seiner Bemühungen in der Präsenzlehre, welche scheinbar steigt, wenn der Studierende auch online gelernt hat. Allerdings dürfte es schwierig sein, Studierende diese Erfahrung selbst machen zu

lassen: Kaum kann man Studierende E-Learning-Angebote nutzen lassen, nur damit die Wertschätzung der Präsenzlehre steigt.

Festgehalten werden sollte an dieser Stelle, dass E-Learning die Präsenzlehre nicht ersetzen kann und sollte – gerade nicht, wenn es darum geht, Studierende für ein Fach zu begeistern. Dies sollte auch bei der Lehrplanung in Pandemiezeiten mit Einschränkungen in der Präsenzlehre bedacht werden (siehe Kapitel 1.2).

Im Umkehrschluss könnte man sich die Frage stellen, ob es der Anstrengung für den Aufbau einer Lernplattform überhaupt bedarf, da Studierende dem Präsenzzununterricht eine so hohe Bedeutung beimessen. Die Aussage der Studierenden diesbezüglich fällt eindeutig aus:

46,3% der Studierenden der Interventionsgruppe empfahlen DOIT als ergänzendes Lernmedium und 58,9% wünschten sich sogar ein vergleichbares Programm in anderen Fächern. 41,1% der Interventionsgruppe gaben an, durch Blended Learning einen größeren Lernerfolg zu haben.

#### 5.4 OBJEKTIVER LERNERFOLG

Die Überprüfung des objektiven Lernerfolgs erfolgte durch die Abschlussklausur. Diese bestand aus insgesamt 44 Multiple-Choice-Fragen. Jeder Dozierende erstellte die Fragen seines Themenbereiches selbst.

Die Klausur wies einen Notendurchschnitt von 3,25 auf ( $SD = 1,061$ ). Hierbei ergab sich kein Unterschied zwischen Interventionsgruppe ( $n=107$ ) und Kontrollgruppe ( $n=119$ ).

Dieser eher schlechte Notendurchschnitt war insofern zu erwarten, als die Dozierenden dazu angehalten waren, im Vergleich zu den Vorjahren eher anspruchsvollere Klausurfragen zu erstellen, da bei Betrachtung der Noten der Vorjahre eine eher schiefe Notenverteilung zu Gunsten der Noten 1 und 2 auffiel. Bei fehlender Spreizung über alle Noten (eins bis fünf) bestand das Risiko, keine Trennschärfe zwischen starken Studierenden und eher schlechten Studierenden (die gut geraten hatten) zu erreichen. Dies würde dann auch eine fehlende Trennschärfe zwischen den verschiedenen Lernformen bedingen.

Eine weitere Verzerrung wurde jedoch nicht vermieden und stellt bei abschließender Betrachtung einen relevanten Bias dar, der die Präzision der Bewertung des Einflusses von DOIT auf den Lernerfolg wahrscheinlich zugunsten der Vorlesung beeinflusst:

Prüfungsfragen, die von den Dozierenden erstellt werden und sich auf das von den Dozierenden vorgetragene Themengebiet beziehen, werden sich zwangsläufig an Vorlesungsinhalten orientieren. Daher wird sowohl der Vorlesungsbesuch als auch das Bearbeiten der

Vorlesungsmitschriften oder Vorlesungsskripte ggf. einen höheren Einfluss auf die Klausurnote haben, als das Lernen mit einer von Dritten programmierten Lernumgebung.

Diese Verzerrung hätte man umgehen können und sollen, indem Kollegen, die nicht die Vorlesung gehalten und auch keine Kenntnis der Vorlesungsinhalte hatten, die für ein Themengebiet relevanten Fragen formuliert hätten.

Des Weiteren stellt sich die Frage, ob die Inhalte der Fragen überhaupt in DOIT abgebildet waren. In der vorliegenden Studie wurden die Inhalte der Klausurfragen bewusst nicht an die des E-Learning-Programms angepasst, um bei der Kontrollgruppe und bei Studierenden, die sich nicht zur Teilnahme an der Studie entschlossen, keine Nachteile zu schaffen. D.h., zwar wurde ein Bias zugunsten von DOIT vermieden, jedoch nicht ein Bias zugunsten der Vorlesung. Auch in den Ergebnissen zeigte sich, dass Studierende, die häufiger in der Vorlesung waren, signifikant besser abschnitten als jene, die nicht in der Vorlesung waren. Zudem zeigte sich eine signifikante, schwach positive Korrelation zwischen der Nutzung des Vorlesungs-Skriptes und der Klausurnote. Eine schwach positive, jedoch nicht signifikante Korrelation bestand bei Verwendung der eigenen Mitschriften sowie des Internets. Zwischen der Angabe der Nutzung von E-Learning und der Note zeigte sich kein Zusammenhang (s. Kapitel 4.4.2.6).

Bei isolierter Betrachtung der Interventionsgruppe konnte eine schwach positive, nicht signifikante Korrelation zwischen der objektiven Nutzungsdauer von DOIT und der Klausurnote verzeichnet werden. Dabei hatten Studierende, die das Programm länger nutzten, eine bessere Note. Kritisch muss jedoch angemerkt werden, dass Studierende, die DOIT besonders lange und intensiv nutzten, vielleicht auch sonst zu den besonders fleißigen und ehrgeizigen Studierenden zählen. D.h. die Korrelation der Lerndauer mit DOIT und einem guten Prüfungsergebnis begründet nicht sicher einen kausalen Zusammenhang.

Obwohl die Angaben subjektiver Nutzung etwa der objektiven Nutzung entsprechen (s. Abbildung 29) fand sich keine Korrelation zwischen der subjektiven Nutzungsdauer und der Note.

Eine schwach positive Korrelation ohne Signifikanz zeigte das Lernen tagsüber. Das Lernen am späten Abend hingegen zeigte einen schwach negativen Einfluss. So haben Studierende mit der Note 1 ausschließlich tagsüber gelernt und weder sehr früh, noch sehr spät oder nachts. Diese Assoziation lässt sich zwar beschreiben, beweist aber nicht, dass dieses Lernverhalten wirklich zu besseren Ergebnissen führt. Denkbar wäre auch, dass erfolgreichere Studierende den Wissenserwerb strukturierter angehen, feste Lernschemata haben, kontinuierlich lernen und nicht auf den „letzten Drücker“, mitten in der Nacht.



Wie bereits weiter oben beschrieben, existiert eine Vielzahl von möglichen Fehlerquellen und weiteren beeinflussenden Faktoren, die die Messung des Einsatzes von E-Learning oder Blended Learning auf den Lernerfolg beeinflussen können. Daher ist es nicht überraschend, dass andere Studien, die den Effekt von E-Learning oder Blended Learning gegenüber Präsenzlehre auf den Lernerfolg untersuchten, zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen kamen: Einige zeigten eine Überlegenheit von E-Learning und Blended Learning (Seabra et al. 2004, Williams et al. 2001, Smith et al. 2007, Smolle et al. 2005, Fransen et al. 2018), allerdings wurden auch die Unterlegenheit gegenüber Präsenzlehre (Vichitvejpaisal et al. 2001) beschrieben, oder, wie in der vorliegenden Arbeit, keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen.

Insbesondere findet sich oft die Schlussfolgerung, dass E-Learning-Angebote zwar eine sehr gute Akzeptanz haben, allerdings eben nicht mit einer besseren Note korrelieren (Ludert et al. 2008, Wahlgren et al. 2006, Grabe und Christopherson 2008).

Kibble bemerkte die Nutzungssteigerung eines begleitenden E-Learning-Angebotes von 50% auf 98%, wenn Studierende dadurch eine bessere Bewertung erwarten konnten (Kibble 2007). Die Methode wurde in der vorliegenden Arbeit nicht angewandt, da es zu einer ungleichen Bewertung zwischen Interventions- und Kontrollgruppe geführt hätte.

Auffallend in der vorliegenden Studie ist, dass insbesondere das „Multiple-Choice-Modul“ kaum genutzt wurde. 2,1% (n=2) der Studierenden gaben an, es am häufigsten genutzt zu haben, nur 3,2% (n=3) bewerteten es als erfolgsversprechend, und 9,5% (n=9) hielten es für verzichtbar (s. Kapitel 4.3.1). Da dieses Modul am ehesten eine Prüfungssituation simulieren kann, bleibt die Frage, ob nicht insbesondere die Nutzung dieses Moduls zu einer besseren Klausurleistung hätte führen können. Es ist möglich, dass Studierende sich bspw. beim Lernen von Effloreszenzen, welche eher als Grundvoraussetzung, denn als prüfungsrelevant angesehen werden können, „verzettelt“ haben. Oder das häufig verwendete Online-Lehrbuch (47,4%, n=45) wurde eher „durchstöbert“ als tatsächlich gelernt.

Zuletzt lässt sich sagen, dass auch Alter und Geschlecht einen Einfluss auf den objektiven Lernerfolg haben: Weibliche Studierende schnitten bei der Klausur etwas besser ab, jedoch nicht signifikant. Mit zunehmendem Alter wurde das Prüfungsergebnis jedoch signifikant schlechter. Hier wäre aufgrund anderer vorliegender Untersuchungen (Schumacher und Martin 2013) eine Kausalität denkbar. Allerdings muss bedacht werden, dass der späte Studienbeginn älterer Studierender zumeist Wartesemestern geschuldet ist, welche auf durchschnittlich schlechterer Schulleistung beruhen. D.h. das schlechtere Prüfungsergebnis älterer Studierender

könnte auch einfach Ausdruck dessen sein, dass unabhängig vom Alter schon eine schlechtere Lernfähigkeit bestanden hat.

## 5.5 METHODENKRITIK

Es handelt sich um eine randomisierte kontrollierte, prospektive Studie mit 226 Probanden, die sowohl qualitative als auch quantitative Auswirkungen der Nutzung eines E-Learning-Programmes in der studentischen Lehre im Fach Dermatologie ergänzend zu Präsenzlehre und anderen Lernoptionen auf den Lernerfolg untersucht. Es gibt nur wenige, ähnliche Studien (Fransen et al. 2018) mit zumeist nur wenigen Probanden.

Bei der Auswertung nach „Per-Protocol“ wurden einzelne Ergebnisse ausgeschlossen, was mit einem Bias einhergehen könnte. Jedoch wurde die Beibehaltung etwaiger proportionaler Verhältnisse zwischen Interventions- und Kontrollgruppe berücksichtigt (s. Kapitel 3.2). Einige Teilnehmer traten der Studie erst später bei, sodass in der Anfangszeit nicht für alle Probanden die Gelegenheit bestand, das Programm zu nutzen.

Der zeitliche Umfang der Nutzung von DOIT war bei den meisten Studierenden eher gering. Daher besteht das Risiko, dass der potenziell positive Effekt von E-Learning schwächer ausfällt, als bei intensiverer Nutzung. Um dies besser evaluieren zu können, hätte man ggf. Vorgaben zum Umfang der Nutzung machen und kontrollieren können bzw. müssen. In der vorliegenden Studie war jedoch der Umfang der Nutzung nicht vorgegeben, was ggf. Ursache geringer Effektstärken gewesen sein könnte.

Die Fragebögen zur subjektiven Evaluation beinhalteten als Antwortformat eine fünfstufige Ordinalskala. Die Gefahr dieser Messmethode besteht darin, dass Probanden sich zu keiner klaren Aussage positionieren, sondern stattdessen das „bequeme“ Mittelfeld wählen (Error of central tendency). Die Frage, ob ein vierstufiges oder gar ein dichotomes Antwortformat besser gewesen wäre, kann nicht abschließend geklärt werden.

Der zweite Teil des Fragebogens wurde unmittelbar vor der Klausur ausgeteilt. Es ist möglich, dass Probanden diesen aufgrund von beispielsweise Nervosität eher schnell statt präzise beantworteten. Zudem wäre möglich, dass Studierende aus diesem Grund auf das Beantworten des Fragebogens gänzlich verzichteten, was zu weniger Gesamtergebnissen führte.

Eine unabhängige Beantwortung beider Tests wäre wünschenswert gewesen, jedoch aufgrund der Semesterstrukturen nicht einfach umzusetzen. Bewusst wurde sich dagegen entschieden, den Fragebogen nach der Klausur auszuteilen. Hierbei wären die Probanden wohl entspannter

gewesen, allerdings hätte die Schwierigkeit der Klausur eventuell wiederum die Meinung gegenüber der Studie negativ beeinflusst.

## 6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Diese Arbeit befasst sich mit dem Einfluss der Nutzung eines E-Learning-Programms in der Dermatologie auf den Lernerfolg. Die medizindidaktische Studie erfolgte prospektiv und kontrolliert randomisiert innerhalb eines Studienjahrgangs des achten Fachsemesters. E-Learning wurde hierbei in den vorbestehenden Präsenzunterricht integriert in Form von Blended Learning. Die Nutzung des E-Learning-Programms erfolgte auf freiwilliger Basis.

In der Literatur sind nur wenige Arbeiten veröffentlicht, die sowohl einen qualitativen als auch einen quantitativen Ansatz untersuchten und zudem eine ähnlich große Probandenzahl aufwiesen. In dieser Arbeit wurde der objektive Lernerfolg mittels Abschlussklausur untersucht. Die subjektive Lehrevaluation erfolgte mittels Fragebögen zu Beginn und am Ende der Intervention. Zudem wurde die Nutzung des freiwilligen Online-Lernangebotes untersucht. Die Probanden brachten unterschiedlich stark ausgeprägte Vorerfahrungen mit technischen Medien und E-Learning-Programmen mit. Gleichzeitig bestand eine grundsätzlich positive Einstellung dieser Thematik gegenüber.

Das Lernprogramm DOIT erfuhr eine positive Bewertung durch die Studierenden. Allerdings blieb eine intensive Nutzung des Programms aus. So gaben ein Drittel der Studierenden an, DOIT selten bis gar nicht genutzt zu haben. Der Median der objektiven Nutzung lag nur bei 02:44:26 h. Aufgrund der geringen Nutzung des Lernprogramms muss eine Verallgemeinerung der Ergebnisse kritisch hinterfragt werden.

Gründe für die geringe Nutzung könnten am mangelnden Interesse an der Dermatologie oder an E-Learning-Programmen liegen (bei positiver Evaluation eher unwahrscheinlich), an der Effizienzorientierung der Studierenden bei der Prüfungsvorbereitung (die Effizienz von DOIT wurde als einziger Punkt schlecht bewertet, die Prüfung als Hauptmotivation zur Nutzung), oder an der Konkurrenz durch andere Programme. Die Etablierung eines neuen E-Learning-Angebotes lohnt sich dort, wo die Lücken konkurrierender Programme geschlossen werden bspw. durch interaktionsbezogene Lernmodule.

In der vergleichenden Literatur finden sich unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Überlegenheit von E-Learning. Akzeptanz und subjektiver Lernerfolg sind meist gegeben, wie auch die vorliegenden Ergebnisse bestätigen. So gaben 41,1% der DOIT-Nutzer an, einen größeren subjektiven Lernerfolg zu haben.

Bezüglich des objektiven Lernerfolges finden sich heterogene Ergebnisse. In der vorliegenden Studie ließ sich keine Verbesserung desselben durch die Nutzung von DOIT verzeichnen. Der Notendurchschnitt belief sich sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe auf

3,25 (Median = 3). Es ergaben sich nur wenige Faktoren, die einen Einfluss auf die Klausurnote hatten. Diese zeigten allenfalls eine schwach positive Korrelation und waren nur selten signifikant. So hatten jene Studierende signifikant bessere Noten, die die Vorlesung besuchten oder mittels Vorlesungsskript lernten. Ein Bias zugunsten der Vorlesung, welcher u.a. auf die Erstellung der Klausurfragen zurückgeht, ist anzunehmen. Signifikant schlechtere Noten hatten Studierende mit zunehmendem Alter.

Eine schwach positive Korrelation ohne Signifikanz fand sich zudem beim Lernen mittels Vorlesungs-Mitschriften und dem Internet sowie beim Lernen tagsüber.

Zudem ergab sich eine schwache Korrelation zwischen der Note und der objektiven Nutzungsdauer des Programms, welche auch durch mehr Fleiß oder eine generell höhere Lernmotivation begründet sein kann.

Unterstrichen wird durch die Studie der Stellenwert der Vorlesung. Diese verfügte über eine breite Akzeptanz und ist als Hauptmedium für das Lernen etabliert. Die Vorlesung vermochte eher das Interesse am Fach Dermatologie zu wecken als DOIT. Ein Grund hierfür könnte in der persönlichen Ansprache durch Dozierende, dem sozialen Austausch und der damit entstehenden Bindung liegen.

Auffallend ist, dass der Stellenwert der Präsenzlehre von Probanden, die mit DOIT gelernt hatten, sogar höher bewertet wurde. Knapp zwei Drittel gaben an, dass E-Learning weder Vorlesung noch Kleingruppenunterricht ersetzen könne. Dennoch wurde die Nutzung von DOIT und äquivalenten Programmen von der Hälfte der Studierenden weiterempfohlen und auch für andere Fächer gewünscht. Diese Aussagen der Studierenden sind als klares Votum für das Konzept des Blended Learning zu werten.

Die Dermatologie als Fachbereich stellt meist einen unterrepräsentierten Bereich im medizinischen Curriculum dar. Ein kreatives, durch E-Learning erweitertes Lehrkonzept bietet daher eine zusätzliche Chance, die Attraktivität des Faches zu steigern. Dass 41% der deutschen dermatologischen Universitätskliniken im Jahr 2020 bereits ein elektronisches Lehrangebot hatten, bestätigt die Relevanz und zeigt gleichzeitig eine mögliche Steigerung auf. Eine Synergie läge in der Kooperation zwischen den Universitäten im Blick auf Ressourcen und Qualität bei der Erstellung gemeinsamer Inhalte.

Die neue Lernarchitektur des Bildungssystems muss E-Learning-Angebote mit einbeziehen. Aufgrund der beschleunigten Entwicklung elektronischer Lernangebote während der COVID-Pandemie ist zu erwarten, dass E-Learning einen Fortschritt in puncto Attraktivität, Qualität, Nutzerfreundlichkeit, Verfügbarkeit und Relevanz erfahren muss und wird.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind insofern richtungweisend, als dass E-Learning-Angebote bereits eine große Akzeptanz haben und im Rahmen eines Blended-Learning-Konzepts ausdrückliche Zustimmung erfahren. Dass die Präsenzlehre in puncto Prüfungsvorbereitung und Interesse am Fach besser abschnitt, muss bei der Entwicklung von Lernangeboten berücksichtigt werden.

Die o.g. Herausforderungen bieten die besondere Chance einer langfristig qualitativ hochwertigen Lehre i.S. des Blended Learning.

## LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- Abbey LM. 2002. Interactive multimedia patient simulations in dental and continuing dental education. *Dent Clin North Am*, 46 (3):575-587, vii-viii.
- Bader U, Cipolat C, Burg G. 2003. Dermatology online with interactive technology (DOIT). *Curr Probl Dermatol*, 32:176-181.
- Bell K, Boshuizen HP, Scherpbier A, Dornan T. 2009. When only the real thing will do: junior medical students' learning from real patients. *Med Educ*, 43 (11):1036-1043.
- Burg G. 2008. [E-Learning in medicine: at the top or a flop]. *J Dtsch Dermatol Ges*, 6 (6):435.
- Burg G, French LE. 2012. Gutenberg war gestern. *Der Hautarzt*, 63 (S1):38-44.
- De Gagne JC, Park HK, Hall K, Woodward A, Yamane S, Kim SS. 2019. Microlearning in Health Professions Education: Scoping Review. *JMIR Med Educ*, 5 (2):e13997.
- Di Marco L, Venot A, Gillois P. 2017. Does the acceptance of hybrid learning affect learning approaches in France? *J Educ Eval Health Prof*, 14:24.
- Fischer MR. 2003. [E-learning in medical education, graduate and continuing medical education. Status and prospects]. *Med Klin (Munich)*, 98 (10):594-597.
- Fransen F, Martens H, Nagtzaam I, Heeneman S. 2018. Use of e-learning in clinical clerkships: effects on acquisition of dermatological knowledge and learning processes. *Int J Med Educ*, 9:11-17.
- German Association for Medical Education Gma AB. 2019. Position of the advisory and executive board of the German Association for Medical Education (GMA) regarding the "masterplan for medical studies 2020". *GMS J Med Educ*, 36 (4):Doc46.
- Gewin V. 2020. Five tips for moving teaching online as COVID-19 takes hold. *Nature*, 580 (7802):295-296.
- Grabe M, Christopherson K. 2008. Optional student use of online lecture resources: resource preferences, performance and lecture attendance. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24 (1):1-10.
- Kerres M. 2016. E-Learning vs. Digitalisierung der Bildung: Neues Label oder neues Paradigma? In: Hohenstein A, Wilbers K, Hrsg. *Handbuch E-Learning*. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Kerres M, Getto B. 2017. Vom E-Learning Projekt zur nachhaltigen Hochschulentwicklung: Strategisches Alignment im Kernprozess "Studium & Lehre". In: Mai A, Hrsg. *Hochschulwege 2015 Wie verändern Projekte die Hochschulen? Dokumentation der Tagung in Weimar am 8-9 März 2015*. Hamburg: tredition GmbH.
- Kibble J. 2007. Use of unsupervised online quizzes as formative assessment in a medical physiology course: effects of incentives on student participation and performance. *Adv Physiol Educ*, 31 (3):253-260.
- Ludert T, Nast A, Zielke H, Sterry W, Rzany B. 2008. E-learning in the dermatological education at the Charite: evaluation of the last three years. *J Dtsch Dermatol Ges*, 6 (6):467-472.
- Mayer RE. 1997. Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educ Psychol*, 32 (1):1-19.
- Middendorf E. 2002. Computernutzung und Neue Medien im Studium, Ergebnisse der 16. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerkes (DSW), Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.).
- Ochsendorf F, Kollwe T, Kaufmann R. 2020. Corona pandemic: Teachings for dermatological teaching. *J Dtsch Dermatol Ges*, 18 (10):1178-1180.
- Ruf D, Berner MM, Kriston L, Harter M. 2008. [E-Learning--an important contribution to general medical training and continuing education?]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 51 (9):1061-1069.

- Ryszka D. 2014. Das digitale Leben als Füll-Halter des existentiellen Vakuums für den vermassten Individualisten. *Internationale Zeitschrift für Philosophie und Psychosomatik*, 10.
- Schleyer TK, Johnson LA. 2003. Evaluation of educational software. *J Dent Educ*, 67 (11):1221-1228.
- Schmidt P. 2013. Digital learning programs - competition for the classical microscope? *GMS Z Med Ausbild*, 30 (1):Doc8.
- Schumacher V, Martin M. 2013. Lernen und Gedächtnis im Alter. In: Bartsch T, Falkai P, Hrsg. *Gedächtnisstörungen: Diagnostik und Rehabilitation*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 31-39.
- Seabra D, Srougi M, Baptista R, Nesrallah LJ, Ortiz V, Sigulem D. 2004. Computer aided learning versus standard lecture for undergraduate education in urology. *J Urol*, 171 (3):1220-1222.
- Silva CS, Souza MB, Silva Filho RS, Medeiros LMD, Criado PR. 2011. E-learning program for medical students in dermatology. *Clinics*, 66 (4):619-622.
- Smith SF, Roberts NJ, Partridge MR. 2007. Comparison of a web-based package with tutor-based methods of teaching respiratory medicine: subjective and objective evaluations. *BMC Med Educ*, 7:41.
- Smolle J, Staber R, Neges H, Reibnegger G, Kerl H. 2005. [Computer-based training in dermatooncology--a preliminary report comparing electronic learning programs with face-to-face teaching]. *J Dtsch Dermatol Ges*, 3 (11):883-888.
- Spitzer M. 2015. Smartphones, Angst und Stress. *Nervenheilkunde*, 34(8):591-600.
- Towle A. 1998. Changes in health care and continuing medical education for the 21st century. *BMJ*, 316 (7127):301-304.
- UNESCO 21.06.2020. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>.
- Verhoeven EW, Kraaimaat FW, van de Kerkhof PC, van Weel C, Duller P, van der Valk PG, van den Hoogen HJ, Bor JH, Schers HJ, Evers AW. 2007. Prevalence of physical symptoms of itch, pain and fatigue in patients with skin diseases in general practice. *Br J Dermatol*, 156 (6):1346-1349.
- Vichitvejpaisal P, Sitthikongsak S, Preechakoon B, Kraiprasit K, Parakkamodom S, Manon C, Petcharatana S. 2001. Does computer-assisted instruction really help to improve the learning process? *Med Educ*, 35 (10):983-989.
- Wahlgren CF, Edelbring S, Fors U, Hindbeck H, Stahle M. 2006. Evaluation of an interactive case simulation system in dermatology and venereology for medical students. *BMC Med Educ*, 6:40.
- Williams C, Aubin S, Harkin P, Cottrell D. 2001. A randomized, controlled, single-blind trial of teaching provided by a computer-based multimedia package versus lecture. *Med Educ*, 35 (9):847-854.
- Wurm EM, Hofmann-Wellenhof R, Wurm R, Soyer HP. 2008. Telemedicine and teledermatology: Past, present and future. *J Dtsch Dermatol Ges*, 6 (2):106-112.



## ANHANG

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1: Zeitlicher Studienablauf und Zusammensetzung der Testergebnisse</i> .....	18
<i>Abbildung 2: Histogramm mit Altersverteilung (n=168)</i> .....	27
<i>Abbildung 3: „Elektronische Medien nutze ich regelmäßig“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 22) (n=181)</i> .....	28
<i>Abbildung 4: „Welche elektronischen Arbeitsmittel besitzen Sie? (Mehrfachnennung möglich)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 5) (n=181)</i> .....	28
<i>Abbildung 5: „Wie haben Sie sich auf die Klausur vorbereitet? (Mehrfachnennung möglich)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 4) (n=181)</i> .....	29
<i>Abbildung 6: „Wo lernen Sie bevorzugt? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 2) (n=181)</i> .....	30
<i>Abbildung 7: „Beim Lernen ortsunabhängig zu sein, ist mir wichtig“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 16) (n=181)</i> .....	30
<i>Abbildung 8: „Wann lernen Sie bevorzugt? (Mehrfachnennung möglich)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 3) (n=181)</i> .....	30
<i>Abbildung 9: „Beim Lernen zeitunabhängig zu sein, ist mir wichtig“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 17) (n=181)</i> .....	30
<i>Abbildung 10: „An welchem elektronischen Arbeitsmittel lernen Sie bevorzugt? (Einfachnennung) (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 6) (n=181)</i> .....	31
<i>Abbildung 11: „Dem Einsatz von E-Learning gegenüber bin ich grundsätzlich positiv eingestellt“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 21) (n=181)</i> .....	31
<i>Abbildung 12: „Haben Sie schon zuvor Erfahrungen mit E-Learning gemacht? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 7) (n=181)</i> .....	31
<i>Abbildung 13: „Die Dermatologie ist ein Fach, das mich interessiert“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 23) (n=181)</i>	32
<i>Abbildung 14: „Die Dermatologie kann ich mir als Berufsziel sehr gut vorstellen“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 24) (n=181)</i> .....	32
<i>Abbildung 15: „Wie häufig haben Sie die VL besucht? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 1) (n=181)</i> .....	33
<i>Abbildung 16: „Die Vorlesung fand in einem angemessenen zeitlichen Rahmen statt“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 8) (n=181)</i> .....	33
<i>Abbildung 17: „Die Vorlesung hat mich bezüglich des Wissensumfangs überfordert“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 9) (n=181)</i> .....	33
<i>Abbildung 18: „Die Vorlesung trägt zu meinem Interesse am Fach bei“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 10) (n=181)</i> .....	34
<i>Abbildung 19: „Die Vorlesung motiviert mich zur weiteren selbstständigen Vertiefung der Inhalte“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 11) (n=181)</i> .....	34

Abbildung 20: „Lehre durch Präsenzveranstaltungen (Vorlesungen, ...) kann nicht durch Alternativen ersetzt werden“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 12) (n=181).....	34
Abbildung 21: „Die Prüfungsvorbereitung ausschließlich durch Mittel der Vorlesung erscheint mir ausreichend“ (Fragebogen 2 – Teil 1, Frage 15) (n=181) .....	35
Abbildung 22: „Wie häufig haben Sie DOIT nach eigener Einschätzung genutzt? (Einfachnennung) (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 26) (n=95).....	36
Abbildung 23: „Was war Ihre Motivation zur Nutzung? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 31) (n=95).....	36
Abbildung 24: „Wann haben Sie DOIT bevorzugt genutzt? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 27) (n=95).....	37
Abbildung 25: „Welchen Programmodus haben Sie am häufigsten benutzt (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 28) (n=95).....	37
Abbildung 26: „Von welchem Modus konnten Sie am meisten profitieren? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 29) (n=95).....	37
Abbildung 27: „Welcher Modus war für Sie am ehesten verzichtbar? (Einfachnennung)“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 30) (n=95).....	37
Abbildung 28: Nutzung von DOIT in Stunden, Nicht-Normalverteilung mit einigen Ausreißern (Maximum: 39:41:16h, Median: 02:44:26 h (n=117).....	38
Abbildung 29: Zusammenhang zwischen objektiver Nutzung (in Stunden) und subjektiver Nutzung (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 26) (n=117) .....	39
Abbildung 30: „Die technische Handhabung ist leicht und selbsterklärend“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 32) (n = 95).....	39
Abbildung 31: „Im Rahmen der Nutzung von DOIT wäre ein Ansprechpartner für inhaltliche Rückfragen wünschenswert“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 35) (n=95) .....	40
Abbildung 32: „Im Rahmen der Nutzung von DOIT wäre ein Ansprechpartner für technische Rückfragen wünschenswert“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 36) (n=95) .....	40
Abbildung 33: „DOIT eignet sich für den Erwerb von Basiswissen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 38) (n=95) .....	41
Abbildung 34: „DOIT eignet sich zum Erwerb von Zusatzwissen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 39) (n=95) .....	41
Abbildung 35: „Mit DOIT lerne ich schneller“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 41) (n=95) .....	41
Abbildung 36: „Mit DOIT lerne ich nachhaltiger“ (Fragebogen – Teil 2, Frage 42) (n=95).....	41
Abbildung 37: „Durch Nutzung von DOIT hat sich mein zeitlicher Aufwand vergrößert“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 43) (n=95).....	42
Abbildung 38: „Mit DOIT erscheint mir das Lernpensum berechenbarer“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 44) (n=95) .....	42
Abbildung 39: „DOIT motiviert mich zum selbstständigen Lernen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 45) (n=95) .....	42
Abbildung 40: „DOIT ermöglicht mir eine bessere Einschätzung meines Lernfortschrittes“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 47) (n= 95) .....	42

Abbildung 41: „DOIT ermöglicht es mir beim Lernen eigene, meinen Interessen und Defiziten angepasste Schwerpunkte zu setzen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 52) (n=95) .....	43
Abbildung 42: „Der Einarbeitungsaufwand war dem Lernerfolg angemessen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 50) (n=95).....	43
Abbildung 43: „Insgesamt habe ich durch die Kombination von DOIT mit der Präsenzveranstaltung mehr gelernt als bei vergleichbaren reinen Präsenzveranstaltungen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 51) (n=95) .....	43
Abbildung 44: „DOIT hat sich als Lernhilfe für mich bewährt“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 53) (n=95) .....	43
Abbildung 45: „DOIT war besonders hilfreich als Unterstützung bei der Klausurvorbereitung“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 48) (n=95).....	44
Abbildung 46: „Speziell für die Klausurvorbereitung ist DOIT verzichtbar“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 49) (n=95).....	44
Abbildung 47: „DOIT möchte ich auch weiterhin nutzen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 59) (n=95)....	44
Abbildung 48: „DOIT trägt zu meinem Interesse am Fach bei“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 57) (n=95) .....	45
Abbildung 49: „DOIT motiviert mich zur weiteren selbstständigen Vertiefung der Inhalte“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 58) (n=95) .....	45
Abbildung 50: „DOIT ermöglicht mir eine größere Lernzufriedenheit“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 56) (n=95) .....	45
Abbildung 51: „DOIT scheint mir nützlich während Famulaturen und Praktika“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 61).....	46
Abbildung 52: „DOIT scheint mir geeignet zur Wiederholung von dermatologischem Wissen während der Assistenzzeit in einem anderen Fachbereich (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 62) (n=95).....	46
Abbildung 53: „DOIT stellt einen möglichen Ersatz für Kleingruppenunterricht dar“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 60).....	46
Abbildung 54: „DOIT würde ich als vollwertiges Lernmedium als Ersatz einer Vorlesung empfehlen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 64) (n=95).....	46
Abbildung 55: „DOIT würde ich als Ergänzung zu herkömmlichem Lernen jedem Studierenden empfehlen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 63) (n=95).....	47
Abbildung 56: „Ein Programm wie DOIT würde ich mir auch für andere Fächer wünschen“ (Fragebogen 2 – Teil 2, Frage 65) (n=95).....	47
Abbildung 57: Verteilung der Klausurnoten (n=223) .....	48
Abbildung 58: Klausurnoten in Interventions- und Kontrollgruppe (n=223) .....	48
Abbildung 59: Zusammenhang zwischen Geschlecht und Klausurnote (n=223) .....	49
Abbildung 60: Zusammenhang zwischen Alter und Klausurnote (n=167) .....	49
Abbildung 61: Zusammenhang zwischen Vorlesungsbesuch und Klausurnote (n=181).....	50
Abbildung 62: Zusammenhang zwischen Vorlesungs-Skript und Klausurnote (n=181) .....	51
Abbildung 63: Zusammenhang zwischen eigenen Mitschriften und Klausurnote (n=181).....	52
Abbildung 64: Zusammenhang zwischen Büchern und Klausurnote (n=181) .....	52

<i>Abbildung 65: Zusammenhang zwischen Internet und Klausurnote (n=181).....</i>	<i>52</i>
<i>Abbildung 66: Zusammenhang zwischen E-Learning und Klausurnote (n=181).....</i>	<i>52</i>
<i>Abbildung 67: Zusammenhang zwischen Lernort und Klausurnote (n=181).....</i>	<i>53</i>
<i>Abbildung 68: Zusammenhang zwischen Lernzeit „tagsüber“ und Klausurnote (n=181).....</i>	<i>54</i>
<i>Abbildung 69: Zusammenhang zwischen Lernzeit „spät abends“ und Klausurnote (n=181).....</i>	<i>54</i>
<i>Abbildung 70: Zusammenhang zwischen Lernzeit “nachts“ und Klausurnote (n=181).....</i>	<i>54</i>
<i>Abbildung 71: Zusammenhang zwischen Lernzeit „früh morgens“ und Klausurnote (n=181).....</i>	<i>54</i>
<i>Abbildung 72: Zusammenhang zwischen subjektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote A (n=95)...</i>	<i>55</i>
<i>Abbildung 73: Zusammenhang zwischen subjektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote B (n=95)...</i>	<i>55</i>
<i>Abbildung 74: Zusammenhang zwischen objektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote A (n=95).....</i>	<i>56</i>
<i>Abbildung 75: Zusammenhang zwischen objektiver Nutzung von DOIT und Klausurnote B (n=95).....</i>	<i>56</i>
<i>Abbildung 76: Boxplot mit Zusammenhang zwischen objektiver Nutzungshäufigkeit in Stunden und Klausurnote (n=95).....</i>	<i>56</i>

## TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach Randomisierung (n = 295).....</i>	<i>18</i>
<i>Tabelle 2: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach Ausschluss von 43 Personen im „Intention-to-treat“-Modell (n=252).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 3: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach „As-treated-Analyse“</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 4: Verteilung der Teilnehmer in Kontroll- und Interventionsgruppe nach „Per-Protocol“-Analyse .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 5: Vergleich der ursprünglichen Randomisierung im Hinblick auf die „Intention-to-treat“-Analyse und die beiden Gruppen „As-treated“ und „Per-protocol“.....</i>	<i>20</i>

## FRAGEBOGEN 1

**E-Learning in der Dermatologie**

Die Klinik für Hautkrankheiten des UKJ möchte im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie untersuchen, inwiefern das Angebot und die Nutzung von elektronischen Lehrmaterialien den Lernerfolg unterstützt. Dafür erhalten randomisiert die Hälfte der Studenten (per email) Zugangsdaten zu einem e-Learning Portal (Projekt DOIT – cyberderm.org). Damit wir den Effekt beurteilen können, wird die Nutzung des Portales aufgezeichnet und mit den Prüfungsergebnissen korreliert. Damit wir beides zusammenführen können benötigen wir Ihre email-Adresse (um die Zugangsdaten zuzusenden zu können) und Ihre Matrikel-Nummer.

Damit Ihnen keine Nachteile aus der (Nicht-)Nutzung erwachsen können („sie haben ja gar nicht eLearning gemacht, sie bestehen das Testat nicht“), erhalten die Dozenten bis zum Abschluss der Derma-Prüfungen bzw. des Praktikums keinen Zugriff auf diese Daten!

Personenbezogene Daten werden nicht an Dritte weitergegeben und nicht veröffentlicht.

Mit Ihrer Unterschrift unter die Einverständniserklärung bestätigen Sie, dass Sie Ihren Zugang zum eLearning-Portal nicht mit anderen Kommilitonen teilen (das würde die Studienergebnisse verfälschen) und keine Inhalte des Portals an Dritte weitergeben (Copyright).

**Einverständniserklärung:** Ich habe die Ziele der Studie und die Erfassung meiner Daten verstanden und willige darin ein:

**Matrikelnummer:**

**E-Mail:**

Geburtsdatum:

Alter:

Geschlecht:

Studiensemester:

**Name:** \_\_\_\_\_ **Unterschrift:** \_\_\_\_\_

Welcher Hilfsmittel bedienen Sie sich beim Lernen am häufigsten?

Kreuzen Sie drei Medien an und bringen diese in eine Reihenfolge von 1 (am häufigsten genutzt) bis 3.

Bücher

VL-Skripte

eigene Mitschriften

Internet: \_\_\_\_\_

sonstige: \_\_\_\_\_

	trifft überhaupt nicht zu	trifft eher nicht zu	teils- teils	trifft eher zu	trifft vollkommen zu
Elektronische Medien nutze ich regelmäßig					
Die Dermatologie ist ein Fach, das mich interessiert					
Die Dermatologie kann ich mir als Berufsziel sehr gut vorstellen					

## FRAGEBOGEN 2: ERSTER TEIL

Studie: Effektivität von vorlesungsbegleitendem E-Learning  
am Beispiel des dermatologischen Programms DOIT

### Fragebogen

Wie häufig etwa haben Sie die VL besucht? (Einfachnennung)

- 0-20%
- 21-40%
- 41-60%
- 61-80%
- 81-100%

Wo lernen Sie bevorzugt? (Einfachnennung)

- Zu Hause
- Bibliothek
- Unterwegs (Zug, Bus, ...)
- Sonstige:

Wann lernen Sie **bevorzugt**? (Mehrfachnennung möglich)

- Tagsüber
- Früh morgens (etwa 6-10 Uhr)
- Spät abends (etwa 20 -24 Uhr)
- Nachts

Wie haben Sie sich auf die Klausur vorbereitet? (Mehrfachnennung möglich)

- Bücher
- VL-Skripte
- Eigene Mitschriften
- Internet (Wikipedia, DocCheck,...)
- E-Learning (DOIT, Amboss)
- Sonstige:

Welche elektronischen Arbeitsmittel besitzen Sie? (Mehrfachnennung möglich)

- Desktop-PC
- Laptop/Netbook
- Tablet
- Smartphone

An welchem elektronischen Arbeitsmittel lernen Sie bevorzugt? (Einfachnennung)

- Desktop-PC
- Laptop/Netbook
- Tablet
- Smartphone
- Ohne elektronische Arbeitsmittel

Haben Sie schon zuvor Erfahrungen mit E-Learning gemacht? (Einfachnennung)

- Nein
- Ja, in einem Zeitraum von
  - Einem halben Jahr
  - Einem Jahr
  - Eineinhalb Jahren

	trifft überhaupt nicht zu	trifft eher nicht zu	teils- teils	trifft eher zu	trifft vollkommen zu
Die Vorlesung fand in einem angemessenen zeitlichen Rahmen statt					
Die Vorlesung hat mich bezüglich des Wissensumfangs überfordert					
Die Vorlesung trägt zu meinem Interesse am Fach bei					
Die Vorlesung motiviert mich zur weiteren selbstständigen Vertiefung der Inhalte					
Lehre durch Präsenzveranstaltungen (Vorlesungen,...) kann <b>nicht</b> durch Alternativen ersetzt werden					
Die mit der Vorlesung angebotenen Hilfsmittel stehen in ausreichendem Maß zur Verfügung					
Die mit der Vorlesung angebotenen Hilfsmittel sind in Hinblick auf die Prüfungsvorbereitung hilfreich					
Die Prüfungsvorbereitung ausschließlich durch Mittel der Vorlesung erscheint mir ausreichend					
Beim Lernen ortsunabhängig zu sein, ist mir wichtig					
Beim Lernen zeitunabhängig zu sein, ist mir wichtig					
Lernen fällt mir normalerweise leicht					
Den von mir <b>geforderten</b> Arbeitsaufwand empfinde ich als angemessen					
Den von mir <b>erbrachten</b> Arbeitsaufwand empfinde ich als angemessen					
Dem Einsatz von E-Learning gegenüber bin ich grundsätzlich positiv eingestellt					
Elektronische Medien nutze ich regelmäßig					
Die Dermatologie ist ein Fach, das mich interessiert					
Die Dermatologie kann ich mir als Berufsziel sehr gut vorstellen					

Hatten Sie Zugang zu einem DOIT-Account

- ja > weiter auf Seite 3
- nein > Hätten Sie gerne einen DOIT-Account erhalten?    ja    nein

## FRAGEBOGEN 2: ZWEITER TEIL

Falls Sie einen DOIT-Account besitzen:

?

**Nutzungsverhalten**

?

Wie häufig haben Sie DOIT nach eigener Einschätzung genutzt? (Einfachnennung)

- Gar nicht
- Selten
- Gelegentlich
- Mehrmals pro Woche
- Täglich

?

Wann haben Sie DOIT bevorzugt genutzt? (Einfachnennung)

- Zu Beginn der Vorlesungszeit (zum „Schnuppern“)
- Kurz vor der Klausur (Prüfungsvorbereitung)
- Regelmäßig zur Wissensaufarbeitung (vor/nach der VL)
- Zur Vorbereitung auf das Praktikum

?

Welchen Programmmodus haben Sie am häufigsten benutzt? (Einfachnennung)

- Lexikon
- MC-Test
- Fallbeispiele
- Spiele
- Bildergalerie
- Podcasts

?

Von welchem Modus konnten Sie am meisten profitieren? (Einfachnennung)

- Lexikon
- MC-Test
- Fallbeispiele
- Spiele
- Bildergalerie
- Podcasts

?

Welcher Modus war für Sie am meisten verzichtbar? (Einfachnennung)

- Lexikon
- MC-Test
- Fallbeispiele
- Spiele
- Bildergalerie
- Podcasts

?

Was war Ihre Motivation zur Nutzung? (Einfachnennung)

- Neugier
- Langeweile/Zeitvertreib
- Fachliches Interesse
- Bessere Prüfungsergebnisse
- Spaß am Umgang mit dem Programm

?

?



**Usability**

	trifft überhaupt nicht zu	trifft eher nicht zu	teils-teils	trifft eher zu	trifft vollkommen zu
Die technische Handhabung ist leicht und selbsterklärend					
Das Design ist optisch ansprechend gestaltet					
Das Design ist übersichtlich gestaltet					
Im Rahmen der Nutzung von DOIT wäre ein Ansprechpartner für inhaltliche Rückfragen wünschenswert					
Im Rahmen der Nutzung von DOIT wäre ein Ansprechpartner für technische Rückfragen wünschenswert					

**Inhalt**

	trifft überhaupt nicht zu	trifft eher nicht zu	teils-teils	trifft eher zu	trifft vollkommen zu
Der Inhalt von DOIT deckt alle relevanten Themengebiete des Fachgebietes vollständig ab					
DOIT eignet sich für den Erwerb von Basiswissen					
DOIT eignet sich zum Erwerb von Zusatzwissen					
Der individuelle Feedbackmechanismus des Programms ist hilfreich					

**Lerneffizienz**

	trifft überhaupt nicht zu	trifft eher nicht zu	teil-teils	trifft eher zu	trifft vollkommen zu
Mit DOIT lerne ich schneller					
Mit DOIT lerne ich nachhaltiger					
Durch Nutzung von DOIT hat sich mein zeitlicher Aufwand vergrößert					
Mit DOIT erscheint mir das Lernpensum berechenbarer					

**Lernerfolg**

	trifft überhaupt nicht zu	trifft eher nicht zu	teils- teils	trifft eher zu	trifft vollkommen zu
DOIT motiviert mich zum selbstständigen Lernen					
DOIT hat meine Kompetenz im Umgang mit elektronischen Medien gesteigert					
DOIT ermöglicht mir eine bessere Einschätzung meines Lernfortschrittes					
DOIT war besonders hilfreich als Unterstützung bei der Klausurvorbereitung					
Speziell für die Klausurvorbereitung ist DOIT verzichtbar					
Der Einarbeitungsaufwand war dem Lernerfolg angemessen					
Insgesamt habe ich durch die Kombination von DOIT mit der Präsenzveranstaltung mehr gelernt als bei vergleichbaren reinen Präsenzveranstaltungen					
DOIT ermöglicht es mir beim Lernen eigene, meinen Interessen und Defiziten angepasste Schwerpunkte zu setzen					
DOIT hat sich als Lernhilfe für mich bewährt					

**Gesamteindruck**

	trifft überhaupt nicht zu	trifft eher nicht zu	teils- teils	trifft eher zu	trifft vollkommen zu
DOIT wurde von mir gerne genutzt					
DOIT ermöglicht mir eine bessere Wissenskonservierung					
DOIT ermöglicht mir eine größere Lernzufriedenheit					
DOIT trägt zu meinem Interesse am Fach bei					
DOIT motiviert mich zur weiteren selbstständigen Vertiefung der Inhalte					
DOIT möchte ich auch weiterhin nutzen					
DOIT stellt einen möglichen Ersatz für Kleingruppenunterricht dar					
DOIT erscheint mir nützlich während Famulaturen und Praktika					
DOIT scheint mir geeignet zur Wiederholung von dermatologischem Wissen während der Assistenzzeit in einem anderen Fachbereich					
DOIT würde ich als Ergänzung zu herkömmlichem Lernen jedem Studierenden empfehlen					
DOIT würde ich als vollwertiges Lernmedium als Ersatz einer Vorlesung empfehlen					
Ein Programm wie DOIT würde ich mir auch für andere Fächer wünschen					

## EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben:

- Prof. Dr. Peter Elsner, Chefarzt Klinik für Hautkrankheiten des Universitätsklinikums Jena
- Dr. Jörg Tittelbach, Leitender Oberarzt Klinik für Hautkrankheiten des Universitätsklinikums Jena
- Dr. Thomas Lehmann, Annegret von Erichsen, Institut für Medizinische Statistik, Informatik und Datenwissenschaften

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Jena, 07.02.2022

Uta Schumny

## DANKSAGUNG

Mein großer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Peter Elsner für die Bereitstellung des Themas, seine Geduld und unterstützende Motivation.

Zudem danke ich herzlich Herrn Dr. Jörg Tittelbach für die Zweitbetreuung, sein stets offenes Ohr und seine kompetente Beratung bei technischen Fragen.

Die Bereitstellung des Lernprogramms DOIT war möglich durch die Zusammenarbeit der Hautkliniken Jena und Zürich. Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Günter Burg, dem Founding Editor von DOIT, sowie Herrn Vahid Djamei, dem Programmierer des Lernprogramms, für die Unterstützung bei der technischen Durchführung.

Ich danke den Mitarbeitern des Instituts für Medizinische Statistik, Informatik und Datenwissenschaften für die Unterstützung bei statistischen Fragestellungen.

Mein persönlicher Dank gilt meinem Partner Alexander, der mir zu jeder Zeit ein motivierender und verständnisvoller Begleiter war, sowie Familie und Freunden.