

Quantifizierung des Einflusses der Audioqualität von Online-Lehrinhalten auf Studierende

Sarah Schuhmacher¹, Benjamin Müller²

¹ 63755 Alzenau, E-Mail: schuhmacher.sarah@gmx.de

² Fraunhofer-Institut für Bauphysik, 70569 Stuttgart, E-Mail: benjamin.mueller@ibp.fraunhofer.de

Einleitung

Seit Beginn der Corona-Pandemie 2020 hat sich das gesellschaftliche Leben stark verändert. Nicht nur im privaten Bereich sind digitale Kommunikationswege in der Nutzung gestiegen, sondern auch die Lehre im schulischen und universitären Umfeld wurde rasant digitalisiert. Ein sogenanntes „Emergency Remote Teaching“ musste etabliert werden [1]. Der Umstieg auf digitale Medien verlief angesichts der Pandemie schnell und war weniger von strategischen Zielen der Universitäten getrieben, sondern von einer Notwendigkeit und Alternativlosigkeit. Die Umsetzung und Ausgestaltung der Lehrmedien war u. a. abhängig vom Zeitrahmen, den digitalen Kompetenzen und der an den Universitäten vorliegenden technischen Infrastruktur [2]. Der Fokus lag zwangsläufig nicht auf der audiovisuellen Gestaltung. Aber ist die Qualität eines Mediums nicht entscheidend für einen Lernerfolg? Hat sie eine Auswirkung auf die Konsument*innen? Diesen Fragen sollte mit Fokus auf die Audioqualität von Online-Lehrinhalten nachgegangen werden.

Methodik und Vorgehensweise

Befragung

Im Rahmen einer Befragung unter Studierenden wurden zunächst sowohl objektive als auch subjektive Parameter in Bezug auf die Qualität von digitalen Lehrinhalten abgefragt, mit dem Ziel Erkenntnisse für einen anschließenden Hörversuch zu gewinnen. Um einen möglichen Unterschied zwischen Online-Vorlesungen und Lehrvideos zu erfassen, wurde die Befragung so angelegt, dass die Fragen für beide Kategorien getrennt beantwortet werden konnten. Zudem sollten die Studierenden das Konferenzsystem angeben, welches sie im letzten Jahr überwiegend für Online-Vorlesungen genutzt hatten. Um auch die Lernumgebung näher zu betrachten, wurden einige Fragen zum Studienort gestellt. Im zweiten Teil der Befragung stand die subjektive Wahrnehmung der Audioqualität, der Sprachverständlichkeit, der Videoqualität und die notwendige Anstrengung in Bezug auf das Zuhören im Fokus. Des Weiteren wurde nach der Art der akustischen Störung gefragt, um die möglichen Schwierigkeiten bei digitalen Lehrmaterialien weiter eingrenzen zu können. Da der Einfluss der Abspielgeschwindigkeit von Lehrvideos ebenfalls von Interesse war, wurde der Fragenkatalog dahingehend ergänzt. Die Befragung wurde im Online-Umfragetool LimeSurvey implementiert. Der Zugang wurde vom Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP bereitgestellt.

Um eine Vielzahl von Studierenden an unterschiedlichen Universitäten in verschiedenen Studiengängen zu erreichen,

wurden die 36 größten staatlichen deutschen Universitäten (außer Fern-Universitäten) Anfang November 2021 per E-Mail angeschrieben. Um den Universitäten einen Anreiz zu geben, den Umfragelink in die Fachbereiche weiterzuleiten, wurde angeboten eine individuelle Auswertung für die jeweilige Universität anzufertigen. Des Weiteren hatten die Studierenden die Möglichkeit durch Nennung ihrer E-Mail-Adresse an einer Verlosung von Einkaufsgutscheinen im Gesamtwert von 100 Euro teilzunehmen. Der Link zur Online-Umfrage war 3,5 Wochen aktiviert. Insgesamt nahmen 355 Studierende von 24 unterschiedlichen deutschen Universitäten und Hochschulen an der Umfrage teil. 61% der Teilnehmenden war weiblich, 38% männlich und 1% divers.

Hörversuch

Durch den Hörversuch sollten sowohl objektive Parameter mit Hilfe eines Hörspannentests als auch subjektive Komponenten wie Audioqualität, Sprachverständlichkeit, Anstrengung und Lautstärke untersucht werden. Die von Backe [3] entwickelte Variante des Lesespannentest wurde in Form eines Hörspannentests für den Hörversuch angepasst. Bei dieser Version waren die Versuchspersonen dazu angehalten, sich sowohl die Endworte der dargebotenen Sätze als auch den Inhalt einzuprägen. Die Sätze bestanden aus 13-16 Wörtern, was der allgemeinen Satzlänge von Lesespanntests entspricht. Zusätzlich wurden kürzere Sätze von 6-8 Wörtern formuliert, welche den Inhalt des Satzes wiedergeben sollten. Beispielsweise wurde folgender Satz vorgespielt: „Die älteren von ihnen betrachteten mit finsterem, beharrlichem Lächeln die Fässer voller Schnaps.“ Der Inhalt, ob wahr oder falsch, musste mit diesem Satz beurteilt werden: „Die Erwachsenen richteten ihren Blick auf die Branntweinbehälter.“. Im Beispiel wäre der Inhaltssatz als richtig zu betrachten. Die zusätzliche Beurteilung des Inhaltes war notwendig, um ein mechanisches Einprägen der Endworte durch die Teilnehmenden zu verhindern. Die Sätze wurden jeweils zu Blöcken von vier Sätzen zusammengefasst. Nach jedem Satzblock wurden die Proband*innen aufgefordert, die Endworte der gehörten Sätze in der richtigen Reihenfolge digital einzugeben und im Anschluss mussten die Inhaltsätze ebenfalls digital bewertet werden. Aus den Schlussfolgerungen zur Befragung unter Studierenden wurden für den Hörversuch sechs unterschiedliche Audiobedingungen erstellt (Original, 1,5 fache Geschwindigkeit, mit zusätzlichem Hintergrundgeräusch, mit zusätzlichem Rauschen, durch Zoom bearbeitet, leise).

Getestet wurde mit einem Within-Subject-Design. Den Proband*innen wurden pro Bedingung jeweils vier Satzblöcke (à vier Sätze) vorgespielt. Im objektiven Teil des Hörversuchs (Hörspannentest) bearbeiteten die

Teilnehmenden insgesamt 96 Sätze. Die Sätze für den Hörspannentest wurden von einer professionellen Radiosprecherin unter akustisch optimalen Bedingungen eingesprochen. Die weitere Bearbeitung der Audiofiles erfolgte mit dem Open Source Programm Audacity (Version 2.4.2). Variante A stellte das Original-File dar, welches als Referenz ebenfalls durch die Proband*innen bearbeitet werden musste. Variante B zeichnete sich durch eine erhöhte Geschwindigkeit auf das 1,5 fache aus. Die Tonhöhe wurde bei der Erhöhung der Geschwindigkeit konstant gehalten, d. h. es fand kein Pitching der Sprache durch die Veränderung statt. Für Variante C wurde das Original mit Hintergrundgeräuschen unterlegt, welche sich aus Verkehrslärm (vorrangig Fluglärm), Vogelgezwitscher und Geräusche spielender Kinder zusammensetzten. Die Hintergrundgeräusche bestanden aus Original-Geräuschen und wurden nicht synthetisch erzeugt. Der Signal-Rausch-Abstand zur Sprache lag bei 19 dB. Das Audiofile wurde derart mit Geräuschen unterlegt, so dass dieses (rein subjektiv) der Realität weitestgehend entsprach. Um auch eine schlechte Leitungsübertragung und technische Geräusche wie die eines Rechnerlüfters darzustellen, wurde für Variante D zusätzlich ein Rauschen zum Original hinzugefügt. Es handelte sich um Rosa Rauschen, welches mit Hilfe des Programms Audacity erzeugt wurde. Auch hier war der Signal-Rausch-Abstand auf 19 dB festgelegt und das Audiofile kam realistischen Bedingungen sehr nah. Aufgrund des laut der Befragung häufigen Einsatzes der Videokonferenzsoftware Zoom wurde für Variante E das Original-File über die Software Zoom versendet bzw. anstatt eines Mikrofonsignals mit Hilfe des Programms abgespielt. Während des Sendevorgangs arbeitete die installierte Software Zoom mit einer Sende- und Empfangsfrequenz von 24 kHz. Es war zudem eine Latenz von nur 12 ms vorhanden. Die Schwankung in der Laufzeit von Datenpaketen (Jitter) war mit 5 ms sehr gering. Ein Verlust von Datenpaketen konnte nicht festgestellt werden. Als letzte Variante wurde ein leises Audiofile erstellt. Die Variante F war dabei um 18 dB leiser als das Original.

An die Bearbeitung des Hörspannentests schloss sich der zweite Teil mit Fokus auf die subjektiven Parameter an. Für diesen standen dieselben Variationen der Audiofiles zur Verfügung. Allerdings kamen zusätzliche Sätze zum Einsatz. Hierbei sollten die Proband*innen die Audioqualität, die Sprachverständlichkeit, ihre aufgewendete Anstrengung und die Lautstärke der dargebotenen Audiofiles beurteilen. Der Begriff der Lautstärke wurde hier anstelle der Lautheit gewählt, da diese im alltäglichen Umgang geläufiger ist. Richtigerweise wurde die Beurteilung der Lautheit in den Hörversuch aufgenommen.

Pro Parameter wurden den Teilnehmenden die unterschiedlichen Audiofiles in zufälliger Reihenfolge vorgespielt, anschließend sollten sie ihre Bewertung zur gerade gehörten Hörversuchsbedingung abgeben. Alle verwendeten Bewertungsskalen waren fünfstufig. Es wurde jeweils ein Satz pro Variante und pro Parameter abgefragt, so dass der subjektive Teil aus insgesamt 24 Sätzen bestand.

Alle eingesetzten Audiofiles wurden vor Nutzung im Rahmen des Hörversuchs auf einen Pegel von 59,5 dB(A) normalisiert.

Dies entspricht in Anlehnung an DIN EN ISO 3382-3 dem mittleren Sprachpegel bei einem Sprecher*innenabstand von 1 m [4].

Der Hörversuch wurde mit Hilfe des Programms ArtemiS Suite (Version 13.1) von Head Acoustics geplant und am Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP in Stuttgart Anfang Februar 2022 durchgeführt. Insgesamt nahmen 32 Proband*innen teil. Davon waren 15 Personen weiblich und 17 männlich. Der Altersdurchschnitt lag bei 30,2 Jahre. Das Hörvermögen der Proband*innen war nicht beeinträchtigt, zudem war ihre Muttersprache Deutsch oder sie besaßen sehr gute Deutschkenntnisse in Wort und Schrift. Für die Teilnahme am Versuch erhielten die Proband*innen im Anschluss eine Aufwandsentschädigung von 20 Euro.

Ergebnisse

Befragung

Bei den Videokonferenzsystemen, welche für Online-Vorlesungen genutzt wurden, stellte sich heraus, dass 87% aller Befragten mit Zoom arbeiteten. Nur 5% nutzen Microsoft Teams und 4% Cisco Webex.

Der Großteil der Studierenden konsumierte Online-Lehrinhalte in einer „überwiegend ruhigen“ bis „ruhigen“ Lernumgebung. Trotz dessen wurden zahlreiche, unterschiedliche Lärmarten angegeben, welche als laut wahrgenommene Hintergrundgeräusche während des Lernens definiert wurden. Nachbarschaftslärm (27,4 % bei Online-Vorlesungen, 27,1 % bei Lehrvideos), Verkehrslärm (21,5 % und 24 %) und Baulärm (17,8 %, 17 %) wurden neben technischen Geräuschen (17,4 %, 13,9 %) wie beispielsweise Lüftergeräusche des Rechners am häufigsten genannt.

Die Audio- und die Videoqualität wurden bei Lehrvideos zum Großteil mit „gut“ bewertet, während die Bewertung der Online-Vorlesungen sich im Bereich zwischen gut und ausreichend bewegte. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch bei der Auswertung zur akustischen Verständlichkeit der Online-Medien. Der Mittelwert lag bei beiden Lehrinhalten im „verständlichen“ Bereich.

Ferner wurden Unterbrechungen aufgrund einer schlechten Übertragung bei Online-Veranstaltungen am häufigsten als Grund für Störungen angegeben (25,4 %), gefolgt von Rauschen (19,6 %) oder leise sprechenden, vortragenden Personen (18,1 %). Die letzten beiden Punkte wurden auch bei aufgezeichneten Lehrvideos von 24,9 % bzw. 21,4 % der Befragten benannt. Hinzu kamen auch Störungen, die durch eine hallige Umgebung hervorgerufen wurden, in welcher sich die Hauptperson des Videos oder der Veranstaltung befand (15,8 %).

Eine einfaktorielle ANOVA ergab einen signifikanten Haupteffekt des Faktors Audioqualität von Online-Vorlesungen auf die abhängige Variable Anstrengung ($F(4,280) = 26,21, p < .001$). Es zeigten sich beim Vergleich der Größe Anstrengung über Zweistichproben t-Tests signifikante Unterschiede für die Vergleiche „exzellent“ und „gut“ ($t(10) = -2,34, p = 0,04, d = 0,43$), „gut“ und „ausreichend“ ($t(206) = -3,32, p = 0,001, d = 1,08$) sowie „ausreichend“ und „mangelhaft“ ($t(14) = -2,85, p = 0,01, d = 0,89$).

Zudem konnte ein signifikanter Haupteffekt des Faktors Audioqualität von Lehrvideos auf die abhängige Variable Anstrengung ermittelt werden ($F(4,224) = 29,55, p < .001$). Es zeigten sich auch hier beim Vergleich der Größe Anstrengung über t-Tests signifikante Unterschiede für die Vergleiche „exzellent“ und „gut“ ($t(61) = -3,72, p = 0,0004, d = 0,89$), „gut“ und „ausreichend“ ($t(78) = -2,43, p = 0,017, d = 1,09$) und „exzellent“ und „ausreichend“ ($t(80) = 2,2, p = 0,03, d = 2,05$).

Im Rahmen der Befragung stellte sich heraus, dass 67 % der befragten Studierenden aufgezeichnete Lehrvideos in einer erhöhten Geschwindigkeit anschauten ($n_L = 229$). Die bevorzugten Geschwindigkeiten lagen bei 1,5-fach (46,8 %) und 1,25-fach (35,7 %). 59,9 % gaben an, dass die Bearbeitung dadurch schneller verlief. Einzelne Passagen mussten 16,6 % der Studierenden öfter anschauen, da der Inhalt teilweise nicht mehr verständlich war und 9,2 %, da die Sprachverständlichkeit nicht durchgängig gegeben war. Als sonstige Auswirkungen (3,7 %) wurden aufgeführt, dass erst durch die erhöhte Geschwindigkeit ein aufmerksames Zuhören möglich war, da die vortragende Person sehr langsam sprach bzw. einen schleppenden Vortragsstil an den Tag legte. Zudem konnte durch ein schnelleres Abspielen der Lehrvideos die Konzentration erhöht und dadurch die Ablenkung und Langeweile verringert werden. Insgesamt gaben 6,5 % der Studierenden an, dass die Erhöhung der Geschwindigkeit keine Auswirkungen auf die Bearbeitung der Lehrvideos hatte.

Des Weiteren gaben 68,5 % der Studierenden an, dass der Ton bei Online-Veranstaltungen und 55,5 % bei Lehrvideos als wichtigster Aspekt für das Verständnis bei digitalen Lehrinhalten zu werten ist. Die Präsentation folgt auf Platz 2 mit 28,7 % bzw. 41,9 %. Die Videoverbindung (d. h. man sieht die/den Professor*in) steht am Schluss.

Hörversuch

Bei der Auswertung der Endwertaufgabe im Rahmen des Hörspannentestes wurden nur die Endworte als richtig gewertet, wenn diese an der richtigen Stelle innerhalb des jeweiligen Satzblockes niedergeschrieben wurden. Auf die korrekte Schreibweise wurde nicht geachtet. Wenn allerdings die falsche Zeitform notiert war, wurde dies als falsch markiert, da die Zeitform wesentlich zum Verständnis eines Satzes beiträgt. Pro Satzblock und pro Proband*in wurde die Anzahl der richtigen Endworte addiert. Diese wurde dann für die jeweilige Variation für jeden Teilnehmenden arithmetisch gemittelt. Die Ergebnisse mussten daher zwischen 0 und 4 liegen.

Eine einfaktorische ANOVA ergab keinen signifikanten Haupteffekt des Faktors Variante des Audiofiles auf die abhängige Variable richtig reproduzierte Endworte ($F(5,180) = 1,46, p = 0,21$).

In Abbildung 1 sind die Mittelwerte der korrekten Inhaltsangaben bezogen auf die Audiofile-Varianten dargestellt. Die einfaktorische ANOVA ergab einen signifikanten Haupteffekt des Faktors Variante des Audiofiles auf die abhängige Variable korrekte Inhaltsangabe ($F(5,178) = 2,88, p = 0,016$). Es zeigten sich beim Vergleich der Größe

korrekte Inhaltsangabe über Einstichproben t-Tests signifikante Unterschiede für die Vergleiche „Original“ und „1,5-fache Geschwindigkeit“ ($t(29) = 3,19, p = 0,003, d = 0,58$), sowie „1,5-fache Geschwindigkeit“ und „leise Variante“ ($t(29) = -3,36, p = 0,002, d = 0,61$). Für die Vergleiche „Original“ und „inkl. Hintergrundgeräusch“ ($t(27) = 1,46, p = 0,16, d = 0,28$), „Original“ und „Rauschen“ ($t(29) = 1,18, p = 0,25, d = 0,22$), „Original“ und „durch Zoom verändert“ ($t(30) = 0,51, p = 0,62, d = 0,09$) sowie „Original“ und „leise Variante“ ($t(29) = -0,35, p = 0,73, d = 0,06$) ergaben sich hingegen keine signifikanten Unterschiede. Auch nach einer durchgeführten Bonferroni-Korrektur auf Grundlage der sechs Testungen blieben die Vergleiche „Original“ und „1,5-fache Geschwindigkeit“ ($p = 0,02$) und „1,5-fache Geschwindigkeit“ und „leise Variante“ ($p = 0,01$) weiterhin signifikant.

Im Rahmen der Auswertungen der subjektiven Parameter ergab eine einfaktorische ANOVA einen hochsignifikanten Haupteffekt des Faktors Variante des Audiofiles auf die abhängige Variable Audioqualität ($F(5,178) = 42,81, p < .001$). Es zeigten sich beim Vergleich der Größe Audioqualität über Einstichproben t-Tests hochsignifikante Unterschiede für die Vergleiche „Original“ und „1,5-fache Geschwindigkeit“ ($t(27) = 10,14, p < .001, d = 1,92$), „Original“ und „inkl. Hintergrundgeräusch“ ($t(26) = 10,9, p < .001, d = 2,1$), „Original“ und „inkl. Rauschen“ ($t(27) = 17,17, p < .001, d = 3,25$), „Original“ und „durch Zoom verändert“ ($t(28) = 5,3, p < .001, d = 0,98$) sowie „Original“ und „leise Variante“ ($t(28) = 11,8, p < .001, d = 2,19$). Auch nach einer Bonferroni-Korrektur auf Grundlage der fünf Testungen bleiben die Vergleiche hochsignifikant.

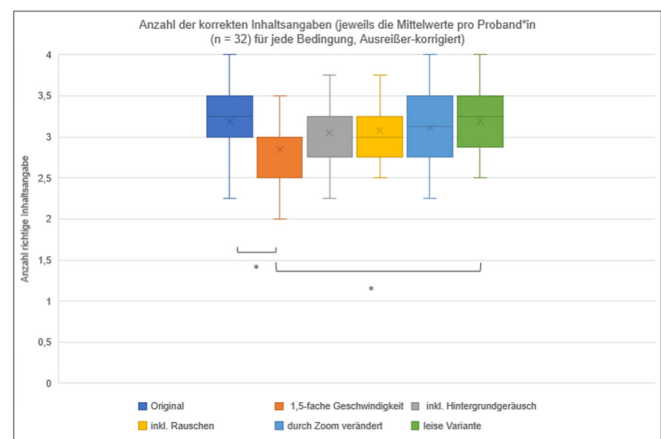


Abbildung 1: Mittelwerte der korrekten Inhaltsangaben im Hörspannentest bezogen auf die sechs unterschiedlichen Audio-Varianten; Daten sind Ausreißer-korrigiert

Für den Parameter Sprachverständlichkeit können ebenfalls Unterschiede festgestellt werden (siehe Abbildung 2). Die einfaktorische ANOVA ergab einen hochsignifikanten Haupteffekt des Faktors Variante des Audiofiles auf die abhängige Variable Sprachverständlichkeit ($F(5,180) = 56,88, p < .001$). Es zeigten sich beim Vergleich der Größe Sprachverständlichkeit über Einstichproben t-Tests hochsignifikante Unterschiede für die Vergleiche „Original“ und „1,5-fache Geschwindigkeit“ ($t(29) = 14,06, p < .001, d = 2,57$), „Original“ und „inkl. Hintergrundgeräusch“ ($t(29) = 7,76, p < .001, d = 1,42$), „Original“ und „inkl. Rauschen“

($t(28) = 10,64$, $p < .001$, $d = 1,98$) sowie „Original“ und „leise Variante“ ($t(27) = 12,74$, $p < .001$, $d = 2,41$). Auch nach einer Bonferroni-Korrektur auf Grundlage der fünf Testungen bleiben die genannten Vergleiche hochsignifikant. Hingegen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede des Vergleichs „Original“ und „durch Zoom verändert“ ($t(28) = 0,7$, $p = 0,49$, $d = 0,13$).

Des Weiteren ergab eine einfaktorielle ANOVA einen hochsignifikanten Haupteffekt des Faktors Variante des Audiofiles auf die abhängige Variable Anstrengung ($F(5,179) = 114,2$, $p < .001$). Es zeigten sich beim Vergleich der Größe Anstrengung über Einstichproben t-Tests hochsignifikante Unterschiede für die Vergleiche „Original“ und „1,5-fache Geschwindigkeit“ ($t(28) = 25,52$, $p < .001$, $d = 4,74$), „Original“ und „inkl. Hintergrundgeräusch“ ($t(27) = 8,01$, $p < .001$, $d = 1,51$), „Original“ und „inkl. Rauschen“ ($t(28) = 13,23$, $p < .001$, $d = 2,46$) sowie „Original“ und „leise Variante“ ($t(27) = 18,36$, $p < .001$, $d = 3,47$). Die Bonferroni-Korrektur (fünf Testungen) hat keinen Einfluss auf die Signifikanz. Für den Vergleich „Original“ und „durch Zoom verändert“ zeigten sich signifikante Unterschiede ($t(26) = 2,56$, $p = 0,017$, $d = 0,49$). Nach einer Bonferroni-Korrektur konnte die Signifikanz allerdings nicht gehalten werden ($p = 0,083$).

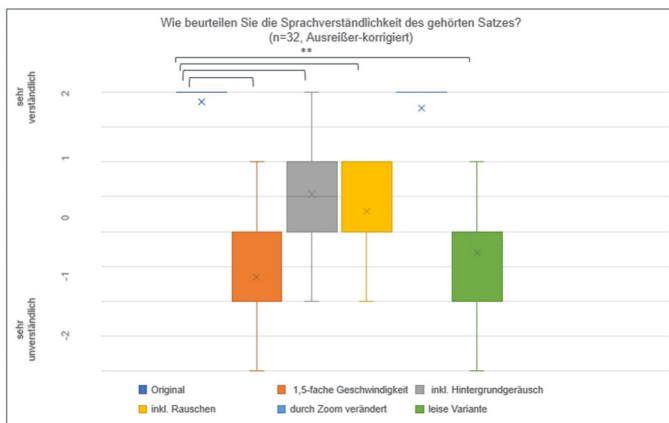


Abbildung 2: Beurteilung der Sprachverständlichkeit der verschiedenen Variationen im subjektiven Teil des Hörversuchs; Daten sind Ausreißer-korrigiert

Zur weitergehenden Prüfung der Daten bezüglich möglicher Zusammenhänge zwischen subjektiven Parametern wurden lineare Regressionsanalysen durchgeführt. Hierbei werden die Angaben zu allen Variationen insgesamt betrachtet. Eine einfache lineare Regression mit Anstrengung als der abhängigen und Audioqualität als der erklärenden Variable zeigte, dass 40,1 % der Varianz von Anstrengung mit der Variable Audioqualität erklärt werden kann. Der Regressionskoeffizient der Variable Audioqualität ist 0,65 und signifikant ($t(175) = 10,82$; $p < .001$).

Des Weiteren ergab eine einfache lineare Regression mit Sprachverständlichkeit als der abhängigen und Audioqualität als der erklärenden Variable, dass 40,8 % der Varianz von Sprachverständlichkeit mit der Variable Audioqualität erklärt werden kann. Der Regressionskoeffizient der Variable Audioqualität ist 0,68 und signifikant ($t(176) = 11,01$; $p < .001$).

Fazit und Ausblick

Die Auswertung der Daten zeigte, dass Studierende im Rahmen der Befragung die Tonverbindung als wichtigste Komponente bei Nutzung von digitalen Medien bezeichneten. Das unterstreicht die Notwendigkeit der weiteren Untersuchungen zum Thema Audioqualität. Anhand der Befragung konnte ein signifikanter Haupteffekt der Audioqualität auf die aufzubringende Anstrengung festgestellt werden. Das bedeutet je schlechter die Audioqualität eingeschätzt wurde, umso mehr Anstrengung mussten die Studierenden für ein akustisches Verständnis aufbringen. Diese Erkenntnisse decken sich mit den Ergebnissen des Hörversuchs. Des Weiteren wurde ein signifikanter Haupteffekt der Audioqualität auf die Sprachverständlichkeit erörtert. Je besser die Audioqualität bewertet wurde, desto verständlicher wurde das Audiofile eingeschätzt.

Die Ergebnisse des Hörspannentests zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Audiofile-Varianten bei Bearbeitung der Endwortaufgabe. Bei Betrachtung der Inhaltsangaben konnte ein signifikanter Unterschied zwischen dem Original-File und dem Audiofile in 1,5-facher Geschwindigkeit festgestellt werden. Im Hinblick darauf, dass 67 % der Studierenden angaben, Lehrvideos in erhöhter Geschwindigkeit zu bearbeiten, sollten tiefere Untersuchungen folgen. Ein Ansatz kann dabei sowohl die unterschiedliche Geschwindigkeitsregulierung als auch die Form des Ausgangsmaterials sein.

Bei der Abfrage der Sprachverständlichkeit im Hörversuch konnte festgestellt werden, dass das Original-File und das File, welches durch das Programm Zoom bearbeitet war, ähnlich gute Bewertungen erzielten. Welche technischen und subjektiven Parameter dazu beitragen, dass das Zoom-File ein hohes Maß an Sprachverständlichkeit aufweist und ob dies auch auf andere Videokonferenzsysteme zutrifft, sollte in zukünftigen Studien untersucht werden.

Videokonferenzsysteme werden auch nach der Pandemie und nicht nur im Rahmen der Online-Lehre weiterhin eine hohe Bedeutung haben und ein Teil unseres Alltags bleiben.

Literatur

- [1] Hodges, C. et al.: The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. Educause Review (2020)
- [2] Tolks, D., Kuhn, S., Kaap-Fröhlich, S.: Teaching in times of COVID-19. Challenges and opportunities for digital teaching. GMS J Med Educ., 37(7): Doc103, (2020)
- [3] Backe, S.: Die Leistung in einer Variante des Lesespannentests bei irrelevantem Hintergrundschall. Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt (2008)
- [4] DIN EN ISO 3382-3: Akustik – Messung von Parametern der Raumakustik – Teil 3: Großraumbüros, Berlin (2022)