

Erfolgreiches Lernen in einem Blended Learning-Szenario im Vergleich mit der Präsenzausbildung - am Beispiel einer MTA-Ausbildung der Fachrichtung Radiologie

Successful learning in a blended learning scenario in comparison with face-to-face instruction - illustrated by the example of the training of medical technical assistants specialising in radiology

Abstract

Purpose: This article presents partial results of an evaluation study which compared a three-year blended learning scenario with traditional face-to-face training for medical technical assistants specialising in radiology.

Methods: The blended learning approach investigated here is based on an individual tutoring approach, i.e. students work on the necessary training units during self-learning periods, while a tutor is available at all times via the Internet. Following the theory of constructivism, the tutor should see him- or herself as a coach supporting the learner working on the individual training units. As the Saarland University Hospital offers both face-to-face training and the blended learning course, it was possible to perform direct comparative tests.

Results: On the basis of the final state examination results, it could be shown that the participants of the blended learning course achieved equivalent or slightly better exam results.

Conclusion: The positive results of the blended learning participants gain increased significance against the backdrop of the demographic data of both groups of participants: with an average age of 43 (median: 43), the blended learning participants show a significantly higher life experience compared to the face-to-face training participants, who had an average age of 28 (median: 25). That shows that the blended learning method is a good method to be used by people working in radiology.

Keywords: self-directed learning, attendance courses, radiology, media pedagogic, learning success

Zusammenfassung

Zielsetzung: Dieser Artikel stellt Teilergebnisse einer Evaluationsstudie dar, deren Zielsetzung es ist, ein dreijähriges Blended learning-Szenario mit einer klassischen Präsenzausbildung für medizinisch-technische Assistenten der Fachrichtung Radiologie zu vergleichen.

Methodik: Der hier untersuchte Blended Learning-Ansatz beruht auf einem individuellen Betreuungsansatz, d. h. während die Teilnehmenden in den Selbstlernphasen die Unterrichtseinheiten bearbeiten, steht jederzeit via Internet ein Dozierender für Fragen und Feedback zur Verfügung. Im Sinne des Konstruktivismus soll sich der Dozierende als Coach verstehen, der dem Lernenden dabei behilflich ist, die einzelnen Unterrichtseinheiten zu bearbeiten. Da das Universitätsklinikum des Saarlandes sowohl eine Präsenzausbildung als auch den Blended Learning-Kurs anbietet, konnten direkte Vergleichsarbeiten durchgeführt werden.

Ergebnisse: Am Kriterium des Lernerfolgs, gemessen anhand der Prüfungsergebnisse der Staatlichen Abschlussprüfung, konnte gezeigt

Carsten Druhmann¹
Gregor Hohenberg²

1 Universität Augsburg, Institut für Medien und Bildungstechnologie, Augsburg, Deutschland

2 Universität des Saarlandes, Competence Center virtuelle Saar Universität, Saarbrücken, Deutschland

werden, dass die Absolventen des Blended Learning-Lehrgangs äquivalente, teilw. bessere Prüfungsergebnisse erzielen konnten.

Schlussfolgerung: Der wesentliche Unterschied der beiden Lehr-Lernszenarien liegt maßgeblich im Betreuungsansatz. Die vergleichsweise guten Prüfungsergebnisse der Blended Learning-Teilnehmenden können als Indiz für die Wirksamkeit der Betreuungsmaßnahmen interpretiert werden – und zeigen somit diese als einen Erfolgsfaktor an. Zieht man die ungleichen sozio-demografischen Daten mit ins Kalkül, so kann die Blended Learning-Methode in dieser Form sehr gut bei der beschriebenen Zielgruppe in der Radiologie-Weiterbildung eingesetzt werden. In weiteren Untersuchungsschritten wären die Betreuungs- und Feedbackmaßnahmen als Erfolgsfaktoren zu verifizieren und im Sinne der Nachhaltigkeit in ökonomische Relationen zu den anderen Komponenten des Blended Learning-Szenarios zu setzen.

Schlüsselwörter: selbständiges Lernen, Präsenzunterricht, Radiologie, Medienpädagogik, Lernerfolg

Einleitung

Der Blended Learning-Ansatz, die Verknüpfung von Präsenzveranstaltungen und eLearning-Modulen, stellt eine viel versprechende Methode dar, um unterschiedliche Ausbildungsszenarien auch für berufstätige Weiterbildungsinteressierte erfolgreich umsetzen zu können [1], [2]. Dennoch wurde bisher nur über wenige Blended Learning-Szenarien publiziert, die sich auf längere und umfangreiche Ausbildungsinhalte beziehen. Insbesondere ist es oft schwierig, Blended Learning-Konzepte hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit mit einer konventionellen Lehre in Präsenzform unmittelbar zu vergleichen [3], da z.B. Lehrinhalte nicht deckungsgleich und Dozierende nicht dieselben sind. In der folgenden Studie wird ein Blended Learning-Konzept für die Ausbildung der Medizinisch-Technischen Radiologie-Assistenten vorgestellt, welches sich über einen Zeitraum von drei Jahren erstreckt und mit einer staatlichen Prüfung (staatl. gepr. MTRA) abschließt.

Der vorgestellte Blended Learning-Kurs richtet sich an Personen, die in der Radiologie tätig sind und wird von der MTA-Schule des Universitätsklinikums des Saarlandes angeboten. Die im Folgenden präsentierten Ergebnisse sind Teil einer mehrstufigen Evaluation, die in Zusammenarbeit mit dem Institut für Medien und Bildungstechnologie der Universität Augsburg erfolgt. Da die MTA-Schule sowohl eine Präsenzausbildung als auch den Blended Learning-Kurs anbietet, konnten direkte Vergleichsarbeiten durchgeführt werden.

Methodik

Stichprobe

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Teilnehmenden des ersten Blended Learning-Jahrgang (2004-2007; n = 20) und die des parallelen Präsenz-Jahrgangs (n = 10) der MTRA-Aus- bzw. Weiterbildung.

Teilnehmendenkollektiv

Bis auf eine Ausnahme in der Blended Learning-Gruppe waren alle Teilnehmenden weiblichen Geschlechts. Aus der Alterstruktur erkennt man, dass die Teilnehmenden an der Blended Learning-Variante erheblich älter sind (im Median 43,5 zu 24,5) (siehe Abbildung 1).

Damit einher geht auch die familiäre Situation: Die Mehrzahl der Blended Learning Teilnehmenden lebt in einer festen Partnerschaft mit gemeinsamer Haushalt und in einem Großteil der Haushalte der Blended Learning-Teilnehmenden leben Kinder (siehe Abbildung 2).

Die Teilnehmenden des Blended Learning-Jahrgangs bringen drei unterschiedliche Schulabschlußarten mit: Vier Teilnehmende können ein Abitur vorweisen, die Mehrzahl (11) hat die Mittlere Reife absolviert und ein Viertel besitzt den Hauptschulabschluss. Die Mittlere Reife (6) und das Abitur (4) sind unter den Teilnehmenden der Präsenzgruppe fast gleichmäßig verteilt – unter ihnen findet sich kein Hauptschulabsolvent.

In der Blended Learning Gruppe hat jeder Teilnehmende nach dem Schulabschluss eine qualifizierende Berufsausbildung abgeschlossen; diese stellt gleichzeitig eine Zulassungsvoraussetzung dar.

Die am häufigsten vertretene Berufsausbildung ist die des Arzthelfers. Ein Viertel der Teilnehmenden besitzt bereits einen Abschluss zum staatliche geprüften Techniker, zur medizinisch technischen Labor-Assistenz (Labor MTA). Zwei der Teilnehmenden haben ein FH-Studium zum Biochemiker absolviert (siehe Abbildung 3).

Während der Weiterbildung waren sämtliche Blended Learning-Teilnehmende berufstätig, 19 von 20 in Vollzeit.

Lehr-Lernszenario

Die rechtlichen Grundlagen für die Ausübung des MTA-Berufes – die auch die rechtliche Grundlage für beide Lehr-Lern-Szenarien bilden – ist das Gesetz über technische Assistenten in der Medizin (MTA-Gesetz – MTAG, 1993) vom 2. August 1993 [4] und die Ausbildungs- und

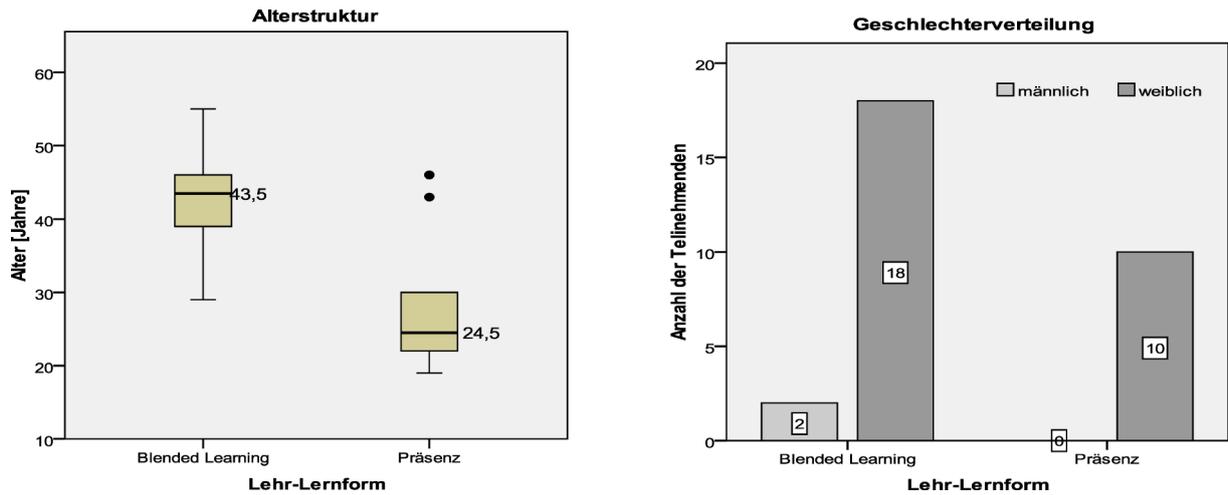


Abbildung 1: Altersstruktur und Geschlechterverteilung der Teilnehmenden der Blended Learning und Präsenz MTRA Aus- und Weiterbildung

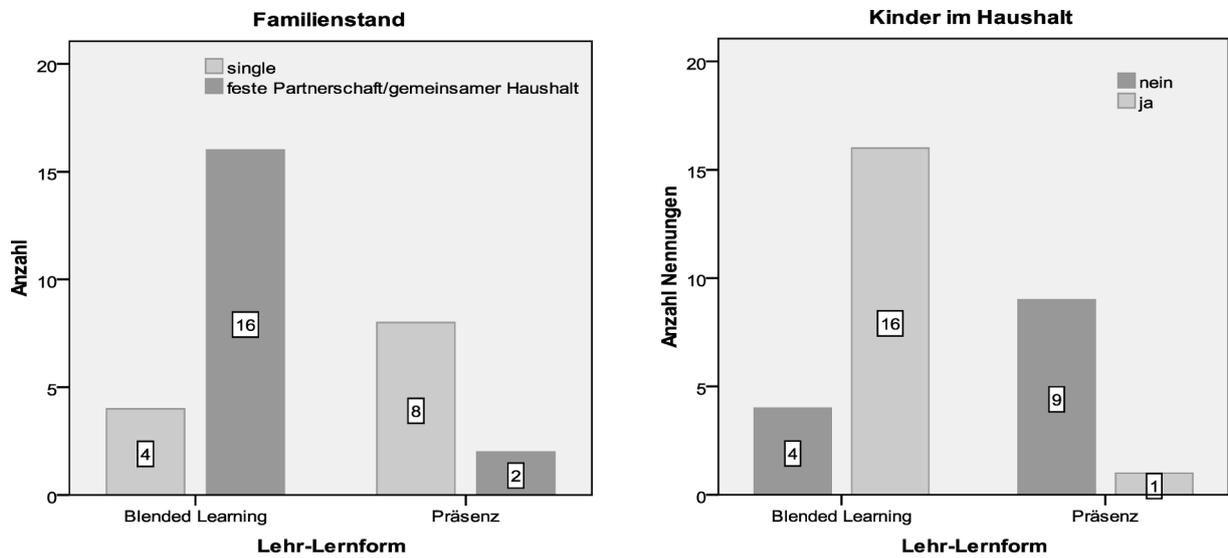


Abbildung 2: Familiäre Situation der Lernenden der Blended Learning und Präsenz MTRA Aus- und Weiterbildung

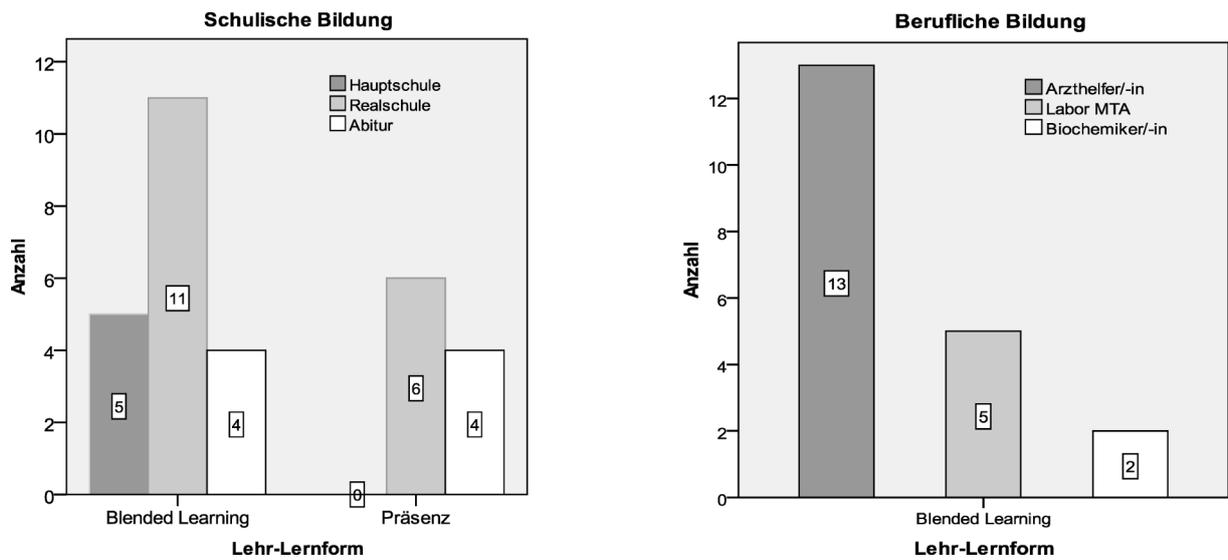


Abbildung 3: Schulische und berufliche (Vor-)Bildung der Teilnehmenden

Prüfungsverordnung für technische Assistenten in der Medizin (MTA-APrV, 1994) vom 25. April 1994 [5].

Die MTRA-Ausbildung in Präsenzform wird seit 1994 durchgeführt, die in der Blended Learning Variante seit September 2004.

Inhaltlich unterscheiden sich die beiden Varianten nicht, es kommen dieselben Dozierenden und Lernmaterialien zum Einsatz (inkl. zwei CBT, jedoch keine Animationen und Videos). Der Hauptunterschied liegt im didaktischen Ansatz. In der Präsenzausbildung findet eine Lernenden-Unterstützung (Betreuung, Feedback etc.) primär während der Unterrichtsstunden statt, die Teilnehmenden sind in der Regel fünf Tage in der Woche im Uniklinikum in der theoretischen und praktischen Ausbildung.

Das hier untersuchte Blended Learning-Szenario hingegen fußt auf einem individuellen Betreuungsansatz, d. h. während die Teilnehmenden in den Selbstlernphasen die notwendigen Unterrichtseinheiten bearbeiten, steht jederzeit via Internet ein Dozierender zur Verfügung [6]. Im Sinne neuerer konstruktivistischer Ansätze der Lehr-Lernforschung soll sich der Dozierende als Coach (fachlich wie persönlich) verstehen, der dem Lernenden dabei behilflich ist, die einzelnen Unterrichtseinheiten zu bearbeiten [7]. Grundsätzlich unterschiedlich zur klassischen MTA-Ausbildung ist, dass die Unterrichtsfächer in einer sequentiellen Reihenfolge und nicht parallel zueinander abgearbeitet werden. In Praxi bedeutet dies, dass z. B. der Kurs Mathematik komplett abgeschlossen wird, bevor das Fach Physik beginnt. Zwischen den Lektionen werden Einsendeaufgaben geschaltet, die im Sinne eines individuellen, elaborierten Feedbacks durch die Lehrer korrigiert und kommentiert werden [8].

Sind bei den Teilnehmenden Defizite erkennbar, greift der Dozierende steuernd ein und stellt z.B. weiteres Lehrmaterial zur Verfügung. In der Blended Learning-Variante sind die – sonst identischen – Lehrmaterialien zusätzlich durch Multimediaelemente (Animationen, Videos, CBT) angereichert und werden auf einer Lernplattform (LMS) zur Verfügung gestellt.

Der Blended Learning-Kurs ist in Module aufgeteilt, die wiederum aus mehreren Unterrichtseinheiten (UE) bestehen. Diese insgesamt 150 Unterrichtseinheiten sind einschließlich der Staatlichen Abschlussprüfung - die den staatlichen Richtlinien entspricht - auf insgesamt 120 Unterrichtswochen verteilt. Die Unterrichtsfächer und die Anzahl der Unterrichtseinheiten sind wie folgt aufgeteilt (siehe Abbildung 4).

Fach	Unterrichtseinheiten	Fach	Unterrichtseinheiten
EDV	8	Radiodiagnostische Einstelltechnik	18
Mathematik	8		
Statistik	4	Kontrastmitteluntersuchungen	4
Physik	14	Angiographie	4
Anatomie und Physiologie	16	Computertomographie	4
Dosimetrie/Strahlenschutz/Strahlenphysik	22	Kernspintomographie	4
Einführung in die Radiodiagnostik	6	Strahlentherapie	4
Bildgebende Systeme	4	Nuklearmedizin	18

Abbildung 4: Auflistung der Unterrichtsfächer mit den jeweiligen Unterrichtseinheiten

Während des Kurses erhalten die Teilnehmenden 12 Wochen Ferien pro Jahr. Dem Credo des Blended Learning-Ansatzes folgend [9], erhalten die die Lernenden zusätzlich zur Online-Betreuung die Möglichkeit während der Präsenzphasen ihr Wissen zu vertiefen; diese werden alle 4 bis 6 Wochen (samstags u. sonntags) in den Räumen des Universitätsklinikums durchgeführt.

Der Blended Learning-Kurs wurde von der Zentralstelle für Fernunterricht geprüft und zugelassen (Nummer 129703). Darüber hinaus erfolgte eine Überprüfung des Lernszenarios durch die Zentralstelle für Gesundheitsberufe als zuständige Prüfungsbehörde des Bundeslandes Saarland.

Durchführung und Instrumente

Die hier präsentierten Ergebnisse stellen Teilergebnisse einer umfangreicheren Forschungsarbeit dar (2007-2009), die psychologische Wirkungen und ökonomische Relationen von Feedbackmaßnahmen in Blended Learning Szenarien untersucht. Eine Teilfragestellung war, welcher Lernerfolg sich bei den beiden Gruppen in Abhängigkeit des Lehr-Lernszenarios einstellt.

Mittels einer schriftlichen Befragung (internetgestützt¹) wurden die sozio-demographischen Daten gewonnen, durch eine Dokumentenanalyse die Prüfungsergebnisse Anfang 2008.

Durch den parameterfreien U-Test für zwei unabhängige Stichproben nach Mann-Whitney² werden die Prüfungsergebnisse auf eine zufällige Verteilung überprüft. Um einen Einfluss der stark differierenden Altersstruktur auf den Lernerfolg als „Störvariable“ auszuklammern, wird eine Korrelationsanalyse durchgeführt³.

Ergebnisse

Der Abschluss der MTRA-Aus- bzw. Weiterbildungen in Deutschland ist hinsichtlich der Prüfungsregularien (Rahmenbedingungen, Fächer, Workload etc.) für sämtliche MTRA- Aus- bzw. Weiterbildungsangebote gleich [4]. Dies gilt auch für den Blended Learning- und den Präsenzkurs an der MTA-Schule des Universitätsklinikums des Saarlandes – ein direkter Vergleich des Lernerfolgs zwischen den beiden Lehr-Lernformen ist somit möglich, auch wenn die Abschlussprüfung keinen Test im Sinne klassischer Evaluationsverfahren darstellt [10].

Nachfolgend werden die Ergebnisse von ausgewählten Fächern der schriftlichen, mündlichen und praktischen staatlichen Abschlussprüfung abgebildet. Es werden nur die Fächer präsentiert, in denen sich signifikante Ergebnisunterschiede gemäß des statistischen Tests ergaben. Aus der Blended Learning-Gruppe haben zwei Teilnehmende im ersten Anlauf die staatliche Prüfung nicht bestanden, ihre Ergebnisse sind mit einer 5,0 bzw. der erreichten Punktzahl in die nachfolgenden Darstellungen eingeflossen⁴. Die Noten bzw. Punkteverteilung kann somit tendenziell in der Blended Learning-Gruppe breiter streuen. Ab

einer Note schlechter als 4 gilt ein Fach – und somit die gesamte Prüfung – als nicht bestanden.

Die Gesamtpunktzahl der schriftlichen Prüfung splittet sich in die Fächergruppen 1 und 2 auf.

In Fächergruppe 1 (Naturwissenschaftliche Grundlagen) ist keine der beiden Gruppen signifikant (Mean Rank: BL = 16,62 / Präsenz = 13,2; $Z = -1,012$, Exact Sig. = 0,328) besser als die andere. In der Einzelanalyse sind zwei Fächer interessant: Statistik und Anatomie. Sie sind die beiden Fächer, die mit Hilfe eines CBT in beiden Lehr-Lernszenarien durchgeführt wurden. In Statistik sind die im Median die fast 80% mehr erzielten Punkte seitens der Blended Learning Teilnehmenden eindeutig signifikant (Mean Rank: BL = 20,4 / Präsenz = 5,7; $Z = -4,331$; Exact Sig. = 0,000), in Anatomie ebenfalls (Mean Rank: BL = 21,5 / Präsenz = 12,5; $Z = -2,646$; Exact Sig. = 0,007;), im Median jedoch mit sehr geringem Punkteunterschied (3%). In den restlichen vier schriftlichen Prüfungsfächern (Mathematik, Physik, EDV und Physiologie) lagen keine signifikanten Unterschiede vor. In der Fächergruppe 2 mit den radiologischen Spezialthemen schneiden die Blended Learning-Teilnehmenden im Median fast 26% signifikant (Mean Rank: BL = 19,4 / Präsenz = 7,7; $Z = -3,432$; Exact Sig. = 0,000) besser ab als die der Präsenzgruppe.

Die Überprüfung der Korrelation zwischen Alter und Lernerfolg zeigt in keiner der beiden schriftlichen Fächergruppen (1 / 2) eine signifikante Abhängigkeit auf (Korrelation nach Pearson = -0,171 / 0,365 ; Sig. 2-tailed = 0,211 / 0,262) (siehe Abbildung 5).

Der mündliche Prüfungsteil der staatlichen Abschlussprüfung fand in vier Fächern statt: Radiodiagnostik, Strahlentherapie, Nuklearmedizin und Dosimetrie. Als mündliches Gesamtergebnis – die Ergebnisse sind in Noten nach dem Schulnotensystem angegeben – ist festzuhalten, dass im Median die Blended Learning Gruppe mit 2,2 geringfügig besser ist als die die Präsenzgruppe mit 2,5. Insgesamt lässt sich jedoch kein signifikanter Unterschied im Lernerfolg anhand der mündlichen Prüfungsergebnisse festhalten (Mean Rank: BL = 16,05 / Präsenz = 14,4; $Z = -0,491$; Exact Sig. = 0,650). Nur in einem Fach – Dosimetrie – sind sie im Median um rund eine ganze Note besser, der Unterschied ist als signifikant einzustufen (Mean Rank: BL = 17,6 / Präsenz = 13,63; $Z = -1,267$; Exact Sig. = 0,049).

Auch hier stehen Alter und Lernerfolg nicht in einer signifikanten Abhängigkeit (Korrelation nach Pearson = 0,17; Sig. 2-tailed = 0,37) (siehe Abbildung 6).

Die praktischen Prüfungsergebnisse zeigen ein heterogenes Bild. Sind die erzielten Noten im Fach Radiodiagnostik für beide Gruppen im Median (2,0) identisch, so zeigt sich die Präsenz-Gruppe in der Strahlentherapie und Nuklearmedizin mit jeweils 1,0 Notenschritten signifikant stärker (Mean Rank: BL = 9,1 / Präsenz = 18,7 bzw. BL = 10,9 / Präsenz = 17,8; $Z = -3,046$ bzw. -2,137; Exact Sig. = 0,004 bzw. 0,044).

Im Fach Dosimetrie ist das Bild wieder genau umgekehrt – zu Gunsten der Blended Learning-Gruppe (Mean Rank: BL = 20,9 / Präsenz = 11,89; $Z = -2,95$; Exact Sig. =

0,006). Im Vergleich der Gesamtnoten der praktischen Prüfung erzielte die Präsenz-Gruppe einen größeren, jedoch nicht signifikanten Prüfungserfolg (im Median von 1,75 zu 2,25).

Der Korrelationstest ergab eine signifikante Abhängigkeit zwischen Alter und Lernerfolg (Korrelation nach Pearson = 0,536; Sig. 2-tailed = 0,002) - mit steigenden Alter sind die Noten nicht mehr so gut (siehe Abbildung 7).

Diskussion

Der Lernerfolg wird im Kontext der soziodemografischen Rahmenbedingungen beider Gruppen und vor dem Hintergrund des Hauptunterschieds der Lehr-Lernszenarien hinsichtlich des Betreuungskonzeptes diskutiert. Wünschenswert wären größere Fallzahlen (Teilnehmendengruppen), die hier durch die limitierte Teilnehmendenzahl nicht zur Verfügung standen⁵.

Die Ergebnisse der schriftlichen Prüfungen sind ohne Einschränkungen vergleichbar, da die zeitgleich geschriebenen Klausuren völlig identisch waren. Schneidet die Präsenzgruppe im Fach Mathematik noch durchschnittlich um gut 10 % besser ab, erzielen die Blended Learning-Teilnehmenden im Fach Statistik mit durchschnittlich 90 % mehr Punkten signifikant bessere Ergebnisse. In den weiteren Fächern der Gruppe 1 sind keine deutlichen Unterschiede in den Leistungen erkennbar. In der 2. Fächergruppe, den radiologischen Theoriefächern, setzt sich die Blended Learning-Gruppe mit durchschnittlich 30 % mehr erreichter Punkte deutlich gegen die Präsenz-Gruppe durch. Dies konnte so für die theoretischen Fächer – insbesondere für die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Fächergruppe 1 – nicht erwartet werden, betrachtet man die erheblich länger zurückliegenden und in der Mehrzahl nicht so hochstufige Schulbildung der Blended Learning-Teilnehmenden. Besonders erwähnenswert sind die beiden CBT-gestützten Fächer Statistik und Anatomie, die beide Gruppen im Selbststudium absolvierten. Grundsätzlich kann CBT in der Humanmedizinausbildung erfolgreich eingesetzt werden [11].

Hier bestand der Unterschied in der individuellen Betreuung während der Bearbeitung der CBT. Die Blended Learning-Teilnehmenden konnten einen signifikant größeren Lernerfolg erzielen.

Der Ergebnisvergleich in der mündlichen und praktischen Prüfung unterliegt gewissen Einschränkungen. Während die prüfenden Dozenten jeweils für beide Gruppen gleich sind, so können die gestellten Prüfungsfragen innerhalb der einzelnen Fächer von Teilnehmenden zu Teilnehmenden abgewichen sein.

Die mündlichen Ergebnisse der Blended Learning-Gruppe lagen bei der Mehrzahl der Fächer nicht signifikant über dem Niveau der Präsenzgruppe, bis auf die Ausnahme des Faches Dosimetrie (eine ganze Note besser).

Die praktischen Prüfungsergebnisse zeigen ein heterogenes Bild. Sind die erzielten Noten im Fach Radiodiagnostik für beide Gruppen im durchschnittlich identisch, so zeigt sich die Präsenz-Gruppe in der Strahlentherapie und

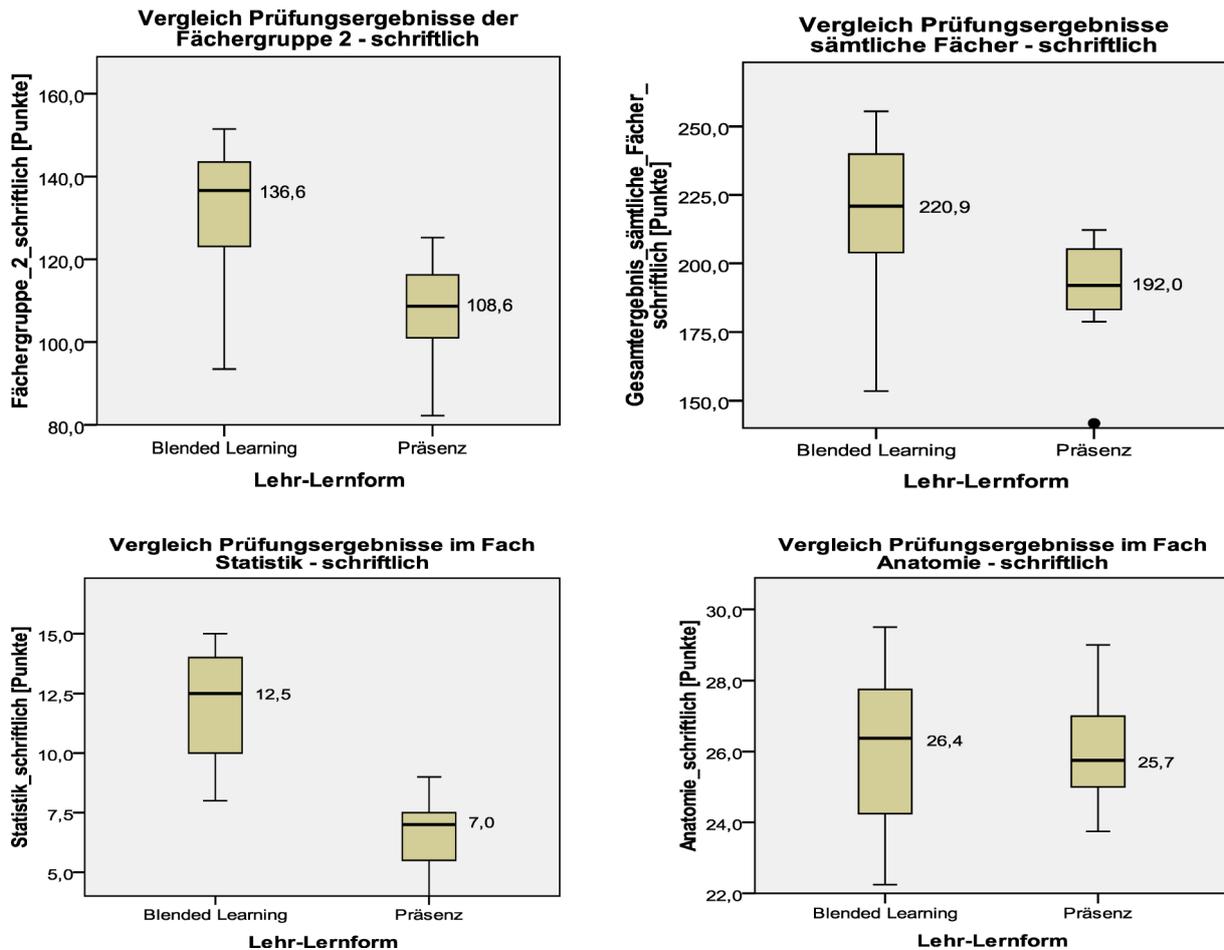


Abbildung 5: Ergebnisse der schriftlichen Prüfung (Auszug)

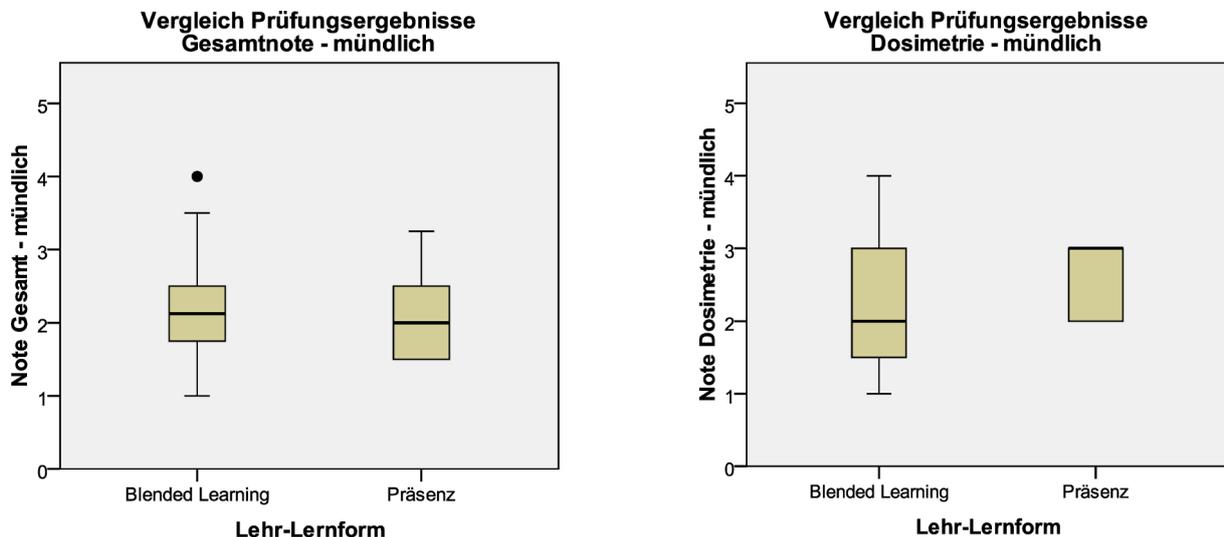


Abbildung 6: Ergebnisse der mündlichen Prüfung (Auszug)

Nuklearmedizin mit 0,8 bzw. 1,0 Notenschritten deutlich stärker. Im Fach Dosimetrie ist das Bild wieder genau umgekehrt – zu Gunsten der Blended Learning-Gruppe. Ihnen liegt die Dosimetrie durch die einschlägige, mehrjährige Berufspraxis näher als den berufsunerfahrenen Präsenz-Teilnehmenden. Die vergleichsweise nicht so guten Ergebnisse der Blended Learning-Teilnehmenden in den übrigen praktischen

Prüfungen überraschen hingegen ein wenig - aufgrund der teilweise über 20-jährigen Berufserfahrung. Eine Erklärung dafür kann in dem umfangreichen Gerätepark und den Übungsmöglichkeiten am Universitätsklinikum gefunden werden. Hiervon profitiert jedoch primär die Präsenz-Gruppe. Die Blended Learning-Teilnehmenden lernen an den Präsenztage zwar an denselben Geräten, in der restli-

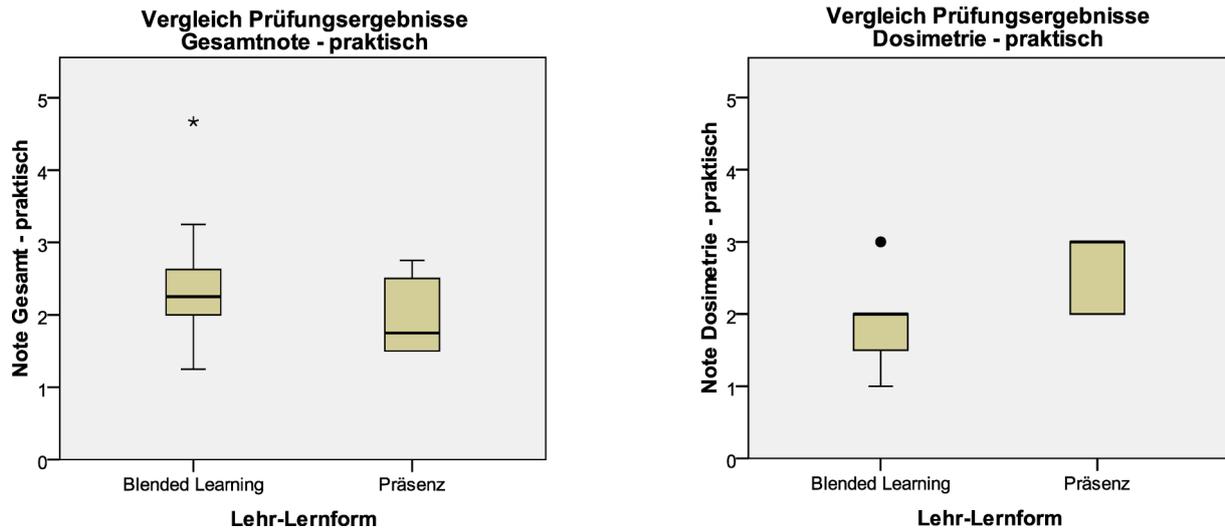


Abbildung 7: Ergebnisse der praktischen Prüfung (Auszug)

chen Zeit beschränken sich die praktischen Übungsmöglichkeiten auf die Geräte und Verfahren am jeweiligen Arbeitsplatz. So gesehen relativiert sich der geringere Lernerfolg der im Median fast 20 Jahre älteren Lernenden etwas.

Abschließend ist für die Bewertung des Lernerfolgs noch die familiäre und berufliche Situation mit in das Kalkül zu ziehen. So lebte die Mehrzahl der Blended Learning-Teilnehmenden in festen Beziehungen im gemeinsamen Haushalt mit Kindern. Diese Umstände haben einen eher erschwerenden Charakter und sind auch einer der am häufigsten (47%) genannten Hinderungsgründe, an einer Weiterbildung erst gar nicht teil zu nehmen [12] und werten den Lernerfolg dieser Gruppe zusätzlich auf. Das Lehr-Lernkonzept Blended Learning erweist sich – nicht nur in diesem Kontext [13], [14] – in der medizinischen Aus- und Weiterbildung als sehr gut einsetzbar.

Fazit und Ausblick

Anhand der Ergebnisse der Staatlichen Abschlussprüfung konnte gezeigt werden, dass die Absolventen des Blended Learning-Lehrgangs äquivalente und im schriftlichen Teil auch signifikant bessere Lernerfolge erzielen konnten. Vieles deutet darauf hin, dass vermeintliche Nachteile aus den soziodemographischen Rahmenbedingungen durch ein individuelles Betreuungskonzept und Feedbackmaßnahmen in der berufsbegleitenden MTRA-Weiterbildung aufgefangen werden konnten. Wie die Teilnehmenden genau mit dem Blended-Learning-Angebot umgehen, wäre in einer fortführenden Studie zu untersuchen.

Denn folgt man den Ergebnissen aus [15], das Lernzeit quasi als Mediator zwischen Motivation und Lernerfolg wirkt und Lernzeit und Lernerfolg positiv korrelieren, so sind zur weiteren Erklärung der Lernerfolge der Blended Learning-Gruppe auch Akzeptanz- und Motivationseffekte zu untersuchen (bspw. mittels Lerntagebücher, Logfile-Analysen etc.) [16].

In einem anderen Teil dieser Evaluationsstudie wurde untersucht, welche Merkmale (bspw. Verhältnis Präsenz zu Selbstlernphasen, Kursgebühren, Betreuungskonzept, Feedbackmaßnahmen) des Kurses für die Absolventen von besonderer Bedeutung waren (Nutzerpräferenzen) [17]. Es gilt, weitere Erkenntnisse über die Erfolgsfaktoren von Blended Learning-Szenarien zu gewinnen und diese mittels Wirtschaftlichkeitsanalyse in ökonomische Relationen zu setzen, um nachhaltige Weiterbildungsangebote für Gesundheitsdienstberufe kreieren zu können.

Anmerkung

¹Als Online-Tool wurde die Befragungssoftware von Globalpark verwendet; <http://www.unipark.de>.

²Es werden für den U-Test (per SPSS 17.0 ermittelt) die Werte für den mittleren Rang „Mean Rank“, den Z-Wert und "Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]" angegeben – bei einer Signifikanzschranke von 5%.

³Korrelation nach Pearson und Signifikanz (Sig. 2-tailed) mittels SPSS 17.0

⁴Statt Balkendiagrammen wird hier eine Boxplot-Darstellungsform in Anlehnung an Candlestick-Charts [18] gewählt. So können mehrere Werte anschaulicher auf einen Blick dargestellt werden. Dabei geben der Docht (oben) bzw. die Lunte (unten) den ist der Median eingezeichnet, Extremwerte werden als Punkte bzw. Sternchen ausgewiesen.

Interessenkonflikt

Die Autoren haben keinerlei finanzielle oder nicht finanzielle Interessenkonflikte in Hinblick auf die Arbeit

Literatur

1. Boeker M, Klar R. E-Learning in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitschutz. 2006;49:405-411. DOI:10.1007/s00103-006-1259-y
2. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The impact of E-Learning in medical education. Acad Med. 2006;81(03):207-212. DOI:10.1097/00001888-200603000-00002
3. Kelly, HF Ponton, MK, Rovai, AP. A comparison of student evaluations of teaching between online and face-to-face courses. Internet High Educ. 2007;10:89-101. DOI:10.1016/j.iheduc.2007.02.001
4. Kurtenbach H, Neumann C, Schramm H. Gesetz über technische Assistenten in der Medizin. Stuttgart: Kohlhammer-Verlag; 2001.
5. MTA-APRV. Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für technische Assistenten in der Medizin. Bundesgesetzbl. 1993;1:1402-1406. Zugänglich unter: <http://archiv.jura.uni-saarland.de/BGBl/TEIL1/1994/19940922.A10.HTML> (01.11.2008)
6. Hohenberg G. med:u eLearning in der medizinischen Lehre, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Proceeding zum Status-Symposium. Kiel: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; 2003.
7. Nübel I, Ojstersek N, Kerres M. Organisation von Online-Betreuung. In: Arnold R, Lermen M (Hrsg). Didaktik des eLearning. Reihe „Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenpädagogik“, Baltmannsweiler: Schneider Verlag; 2008.
8. Petschenka A, Ojstersek N, Kerres M. Lernaufgaben beim E-Learning. In: Hohenstein A, Wilbers K (Hrsg). Handbuch E-Learning. Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst; 2003: Kapitel 4.19.
9. Reinmann-Rothmeier, G. Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule. Bern: Huber; 2003.
10. Reischmann, J. Weiterbildungs-evaluation – Lernerfolge messbar machen. 2. Auflage. Augsburg: Ziel Verlag; 2006.
11. Smolle, J. Computer-based Training (CBT) in der Humanmedizin: eine inhaltsanalytische Kohorten-Studie am Beispiel der Allgemeinen Tumorpathologie. GMS Z Med Ausbild. 2007;24(2):Doc110. Zugänglich unter: <http://www.egms.de/en/journals/zma/2007-24/zma000404.shtml>
12. BMBF. Leben und Lernen für eine lebenswerte Zukunft – die Kraft der Erwachsenenbildung Confintea VI-Bericht Deutschland. Bonn, Berlin: BMBF; 2009.
13. Karsten G, Kopp V, Brühner K, Fischer MR. Blended Learning zur integrierten und standardisierten Vermittlung klinischer Untersuchungstechniken: Das KliFO-Projekt. GMS Z Med Ausbild. 2009;26(1):Doc10. Zugänglich unter: <http://www.egms.de/de/journals/zma/2009-26/zma000602.shtml>
14. Schönberger J. Lehr- und Lernsysteme in der Medizin Design, Implementation und Evaluation auf der Basis von Open Source-Software. Freiburg: Universität Freiburg i. Br; 2006.
15. Krause UM. Wissenserwerb mit einer problemorientierten, beispielbasierten Lernumgebung: Effekte von Feedback und kooperativem Lernen. München: Ludwig-Maximilians-Universität München; 2005.
16. Narciss S. Informatives tutorielles Feedback. Münster: Waxmann Verlag; 2006.
17. Druhmans C. Individualisierung durch Feedback in der Weiterbildung. Arbeitsbericht Nr. 15. Augsburg: Universität, Institut für Medien- und Bildungstechnologie; 2007.
18. Bulkowski TN. Encyclopedia of Candlestick Charts, 2008. Weinheim: J. Wiley & Sons; 2008.
19. Backhaus K, Erichson B, Plinke W, Weiber R. Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin: Springer Verlag; 2008.

Korrespondenzadresse:

Carsten Druhmans
 Universität Augsburg, Institut für Medien und
 Bildungstechnologie, Universitätsstraße 2, 86159
 Augsburg, Deutschland
 cad@cadron.de

Bitte zitieren als

Druhmans C, Hohenberg G. Erfolgreiches Lernen in einem Blended Learning-Szenario im Vergleich mit der Präsenzausbildung - am Beispiel einer MTA-Ausbildung der Fachrichtung Radiologie. GMS Z Med Ausbild. 2009;26(4):Doc43.

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2009-26/zma000636.shtml>

Eingereicht: 18.06.2009

Überarbeitet: 22.09.2009

Angenommen: 05.10.2009

Veröffentlicht: 16.11.2009

Copyright

©2009 Druhmans et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.