

HNO 2024 · 72:166–172
<https://doi.org/10.1007/s00106-023-01409-4>
 Angenommen: 29. November 2023
 Online publiziert: 5. Januar 2024
 © The Author(s) 2024



Repetitio est mater studiorum – Implementierung von HNO-Fällen in fallbasiertes E-Learning

Jonas Engert¹ · Joy Backhaus² · Linda Henig² · Bjoern Spahn¹ · Johannes Voelker¹ · Pascal Ickrath¹ · Agmal Scherzad¹ · Kristen Rak¹ · Rudolf Hagen¹ · Sarah König² · Stephan Hackenberg¹ · Stefan Kaulitz¹

¹ Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten, plastische und ästhetische Operationen, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

² Institut für Medizinische Lehre und Ausbildungsforschung, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Die deutsche universitäre HNO-Heilkunde hat Bedarf an digitalen Lehrinhalten. Fallbasiertes E-Learning stellt eine digitale Lehrmethodik dar. Die Datenlage zur studentischen Nutzung von fallbasiertem E-Learning in der Hochschullehre der HNO-Heilkunde ist limitiert.

Fragestellung: Ziel dieser Arbeit war es festzustellen, in welchem Umfang freiwilliges fallbasiertes E-Learning von Studierenden der HNO-Heilkunde genutzt wird und welchen Einfluss die Qualität des E-Learnings auf die Motivation zur E-Learning-Nutzung und auf das Interesse für die HNO-Heilkunde hat.

Material und Methoden: Es wurden 15 freiwillige E-Learning-Fälle erstellt, welche auf den Inhalten der HNO-Vorlesung im Wintersemester 2022/2023 basierten. Im Anschluss erfolgte eine deskriptive Auswertung der Nutzungsstatistiken der Fälle von 157 Studierenden. Ebenso wurde eine Evaluation der Qualität des E-Learnings sowie der Motivation zur Durchführung und des Interesses für die HNO-Heilkunde mittels eines freiwilligen Fragebogens durchgeführt.

Ergebnisse: Freiwilliges fallbasiertes E-Learning wurde von 66 % der Studierenden in unterschiedlichem Ausmaß genutzt. Die Qualität des E-Learnings korrelierte signifikant mit der Motivation zur Durchführung und dem Interesse für die HNO-Heilkunde.

Schlussfolgerung: Lehrinhalte der HNO-Heilkunde lassen sich suffizient in fallbasiertes E-Learning implementieren und zeichnen sich durch eine zufriedenstellende studentische Akzeptanz aus. Die Eingliederung sollte auf eine qualitativ hochwertige Art und Weise erfolgen, um die Motivation zur Durchführung und das Interesse an der HNO-Heilkunde zur erhöhen.

Schlüsselwörter

Lehre · Medizinstudierende · Problembasiertes Lernen · Simulationstraining · HNO-Heilkunde

Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00106-023-01409-4>) enthält den Fragebogen zur Evaluation der HNO-CaseTrains.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Digitale Lehrkonzepte

Unter E-Learning werden alle Lernformen verstanden, bei welchen digitale Medien zur Wissensvermittlung angewendet werden [1]. Hingegen beschreibt Blended-Learning die didaktisch sinnhafte Verknüpfung von digitaler und Präsenzlehre [2]. Der Bedarf an E-Learning und Blended-Learning in der universitären Ausbildung der HNO-Heilkunde in Deutschland ist un-

bestritten [3]. Eine nationale Umfrage aus dem Jahr 2015 ergab, dass digitale Lernprogramme, die komplexe klinische Patientenfälle abbilden, nur in geringem Prozentsatz zum Einsatz kamen [3]. Die SARS-CoV-2-Pandemie wird als Katalysator der Digitalisierung in der medizinischen Lehre gewertet und führte zu einer zügigen Implementation von digitalen Lehrkonzepten [4]. Dieser Trend wurde in einer Umfrage der Direktoren der deutschen Universi-

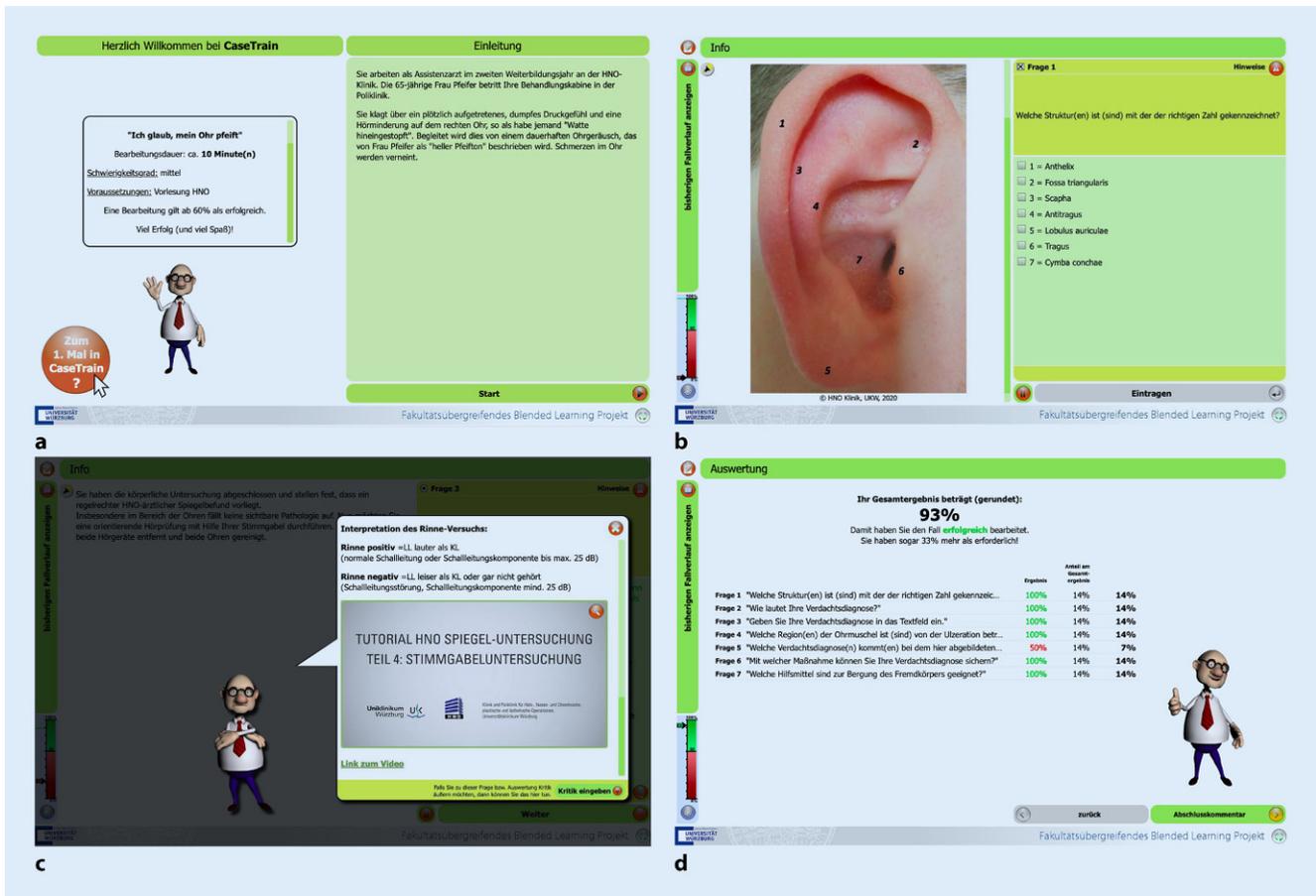


Abb. 1 ▶ Exemplarische Darstellung der Bearbeitung eines Patientenfalls (Innenohr I + II und äußeres Ohr). **a** Einleitung mit Informationen zum Fall, **b** Quiz mit Bildmaterial, **c** Rückmeldung zur gegebenen Antwort mit Erläuterungen, **d** abschließende Auswertung mit Ergebnisübersicht. (Mit freundl. Genehmigung © Universitätsklinikum Würzburg. Alle Rechte vorbehalten)

täts-HNO-Kliniken bestätigt [5]. Offergeld et al. konnten bei deutschen Studierenden eine positive Einstellung gegenüber Aspekten der Digitalisierung im Bereich der HNO-Heilkunde feststellen [6]. In den vergangenen Jahren wurden verschiedene digitale Lehrkonzepte entwickelt, die den Entwicklungsprozess von reiner Präsenzlehre hin zu hybriden Umsetzungsformen skizzieren und digitale Lernaktivitäten gewinnbringend einbeziehen [7]. Beispielsweise wurde eine Lernplattform entwickelt, die umfänglich die curriculare Lehre der HNO-Heilkunde online abbildet [8]. Ebenso wurde videobasierter Distanzunterricht entwickelt, um den pandemiebedingten Kontaktbeschränkungen gerecht zu werden. Diese Unterrichtsform wurde von den Studierenden positiv aufgenommen und stellt im Bereich der HNO-Heilkunde eine gute Alternative zu Präsenzveranstaltungen dar [9]. Bemerkenswert war die hohe Akzeptanz virtueller Studien-

inhalte und Umsetzungsformen, die von den Studierenden sogar teilweise besser als der konventionelle Präsenzunterricht beurteilt wurden [10]. Außerdem konnten Verse et al. zeigen, dass bei der Analyse der Klausurergebnisse kein qualitativer Unterschied zwischen digitaler und analoger Lehre vorlag [11]. Theoretisches Basiswissen der HNO-Heilkunde lässt sich digital, im Vergleich zu praktischen Fähigkeiten, besser vermitteln [11].

Fallbasiertes E-Learning ist eine zunehmend genutzte Option [12, 13]. Auch in der HNO-Heilkunde wurden entsprechende Formate etabliert [8, 14]. Es handelt sich um eine medizindidaktische Methode, die bereits 1912 von James Lorrain Smith in der Pathologie entwickelt wurde und sich als lernwirksam in der Ausbildung von Gesundheitsberufen bewährt hat [15, 16]. Im Verlauf der Jahre erfolgte eine zunehmende Digitalisierung, welche sich mindestens genauso effektiv wie fall-

basierte Präsenzlehre zeigte [17, 18]. In dem sich entwickelnden Feld des fallbasierten E-Learnings ist es daher von besonderem Interesse, das Nutzungsverhalten in Kombination zu bestehenden Lehrveranstaltungen sowie die Lernvorlieben der Studierenden zu analysieren [19].

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand darin, HNO-Fälle für ein bestehendes E-Learning-System zu entwickeln und darüber die systematische Wissensvermittlung der Präsenzlehre mit praxisrelevanten und flexibel umsetzbaren Lernaktivitäten zu ergänzen. Dabei sollten das Nutzungsverhalten des freiwilligen Angebots und das Leistungsergebnis der Studierenden analysiert werden. Ferner standen im Rahmen der Evaluation die Bewertung der E-Learning-Fälle und das Lernerleben im Fokus.

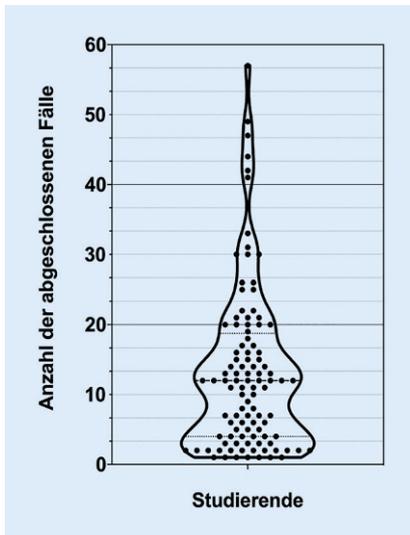


Abb. 2 ▲ Violin-Plot zur Darstellung der Verteilung der Anzahl der abgeschlossenen Fälle pro studierender Person. *Punkt* eine studierende Person mit einem mindestens einmal abgeschlossenen CaseTrain. $n = 104$

Material und Methoden

CaseTrain-Erstellung

CaseTrain wurde an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg entwickelt, um die Implementierung von fallbasiertem Lernen in Blended-Learning-Konzepten zu ermöglichen [20]. Es handelt es sich um einen webbasierten Fallplayer, der in die Lehrangebote der Plattform WueCampus (<https://wuecampus2.uni-wuerzburg.de>) integriert ist. Die Programmierung umfasst eine Shockwave-Flash-Datei, die mithilfe des Adobe® Flash Player Plugin (Adobe Inc., San José, CA, USA) wiedergegeben wird. Die CaseTrain-Fälle (CaseTrains) wurden nach einem einheitlichen Schema konzipiert: Die Einleitung führte in den klinischen Fall ein (▣ Abb. 1a), daran schlossen sich zur Selbsttestung Fragen (6–12) mit Einbezug von Bild- und Videomaterial an (▣ Abb. 1b). Nach jeder Beantwortung gab es eine Rückmeldung mit Erläuterungen zu den korrekt und inkorrekt ausgewählten Optionen (▣ Abb. 1c). CaseTrains konnten beliebig häufig bearbeitet und neugestartet werden. Ab 60% korrekt ausgewählter Antworten galt der jeweilige Fall als erfolgreich abgeschlossen (▣ Abb. 1d). Es wurden Einfach-, Mehrfach- und Textfragen zur Testung genutzt. Es wurden

15 HNO-Patientenfälle implementiert, die sich nach den Vorlesungsthemen richteten. Bei der Erstellung der Fälle wurde darauf geachtet, dass ausschließlich klausurrelevante Themen dargestellt wurden.

Studierende, Setting und Datenerhebung

Im Wintersemester 2022/2023 wurden die CaseTrains als freiwilliges Zusatzangebot allen 157 Medizinstudierenden des 7. Semesters über die Lernplattform WueCampus (<https://wuecampus2.uni-wuerzburg.de>) zugänglich gemacht. Im Rahmen der Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn wurden die Studierenden auf das Zusatzangebot hingewiesen. Die Nutzungsstatistik wurde über die Programmfunktion „CaseTrain-Manager“ erfasst. Die Fallgebenden hatten die Möglichkeit, die Gesamtanzahl der abgeschlossenen Fallbearbeitungen und die Anzahl der erfolgreich und erfolglos abgeschlossenen Bearbeitungen zu erfassen. Zudem wurde die Bearbeitungszeit und das prozentuale Leistungsergebnis der abgeschlossenen Patientenfälle erhoben.

Evaluation

Die Studierenden wurden am Semesterende mit dem Online-Evaluationsinstrument EvaSys® (evasys GmbH, Lüneburg, Deutschland) befragt. Der Fragebogen umfasste 4 Abschnitte:

1. Demografie (Alter und Geschlecht),
2. Qualität der CaseTrains und Präferenzen zum E-Learning,
3. Interesse am Fach HNO-Heilkunde und Motivation zur Fallbearbeitung und
4. Freitextkommentare zu positiven Aspekten und Verbesserungsvorschlägen.

Bei den geschlossenen Items kam eine Likert-Skala mit den Polen 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 5 (trifft voll zu) zur Anwendung. Der Fragebogen ist im Online-Zusatzmaterial dargestellt.

Statistische Auswertung

Die deskriptive Statistik umfasste den Mittelwert (M) und die Standardabweichung (S). Die Testgüte wurde mittels

Cronbach-Alpha (α), Trennschärfe (r_{it}) und Schwierigkeit (P) bestimmt. Werte von $\alpha > 0,70$; $r_{it} > 0,30$ und P von 0,20–0,80 galten als hinreichend für inferenzstatistische Berechnungen [21]. Zur Darstellung der Korrelation wurde das Pearson-r verwendet. Die Kommentare der Studierenden wurden qualitativ zusammengefasst. Die Auswertungen und Grafiken wurden mit Microsoft® Excel 2023 V16.70 (Fa. Microsoft Corporation, Redmond/WA, USA) und R Statistical Software (v3.6.1; R Core Team) erstellt.

Ergebnisse

Auswertung der Nutzungsstatistiken

Die freiwillige Nutzung wurde von 104 Studierenden (66,24%) durchgeführt. Insgesamt wurden 1369 Fälle abgeschlossen. Dabei wurden 773 dieser Fälle erfolgreich (56%) und 596 Fälle erfolglos (44%) abgeschlossen. Pro das System nutzender Person wurden durchschnittlich 13,16 Fälle abgeschlossen. Die niedrigste Bearbeitungsanzahl lag bei einem abgeschlossenen CaseTrain und die höchste bei 57 abgeschlossenen CaseTrains (▣ Abb. 2). Von den nutzenden Studierenden wiesen 24,03% mindestens 20 oder mehr und 10,57% mindestens 30 oder mehr abgeschlossene Fälle auf.

Es zeigte sich, dass fast ausschließlich mehr erfolgreiche als erfolglose Fälle pro Thema zum Abschluss kamen (▣ Abb. 3a). Die prozentuale Auswertung der Ergebnisse erbrachte eine gleichbleibende Leistung der Studierenden im Semesterverlauf (▣ Abb. 3b). Die durchschnittliche Leistung der Studierenden bei erfolgreich abgeschlossenen Fällen betrug 80,93 und 40,66% bei erfolglosem Abschluss. Erfolgreich abgeschlossene Fälle (durchschnittlich 6 min, 22 s) wurden kürzer bearbeitet als erfolglos abgeschlossene Fälle (durchschnittlich 9 min, 7 s; ▣ Abb. 3c). Es zeigte sich tendenziell eine abnehmende Nutzungshäufigkeit im Verlauf des Semesters (▣ Abb. 3d, chronologische Anordnung der Vorlesungsthemen). In nahezu allen Fällen war eine mehrfache Bearbeitung der Fälle erkennbar (durchschnittlich 2,16-fach), da die Gesamtanzahl abgeschlossener Fälle (durchschnittlich 91,26) deutlich höher ausfiel als die Anzahl der Studieren-

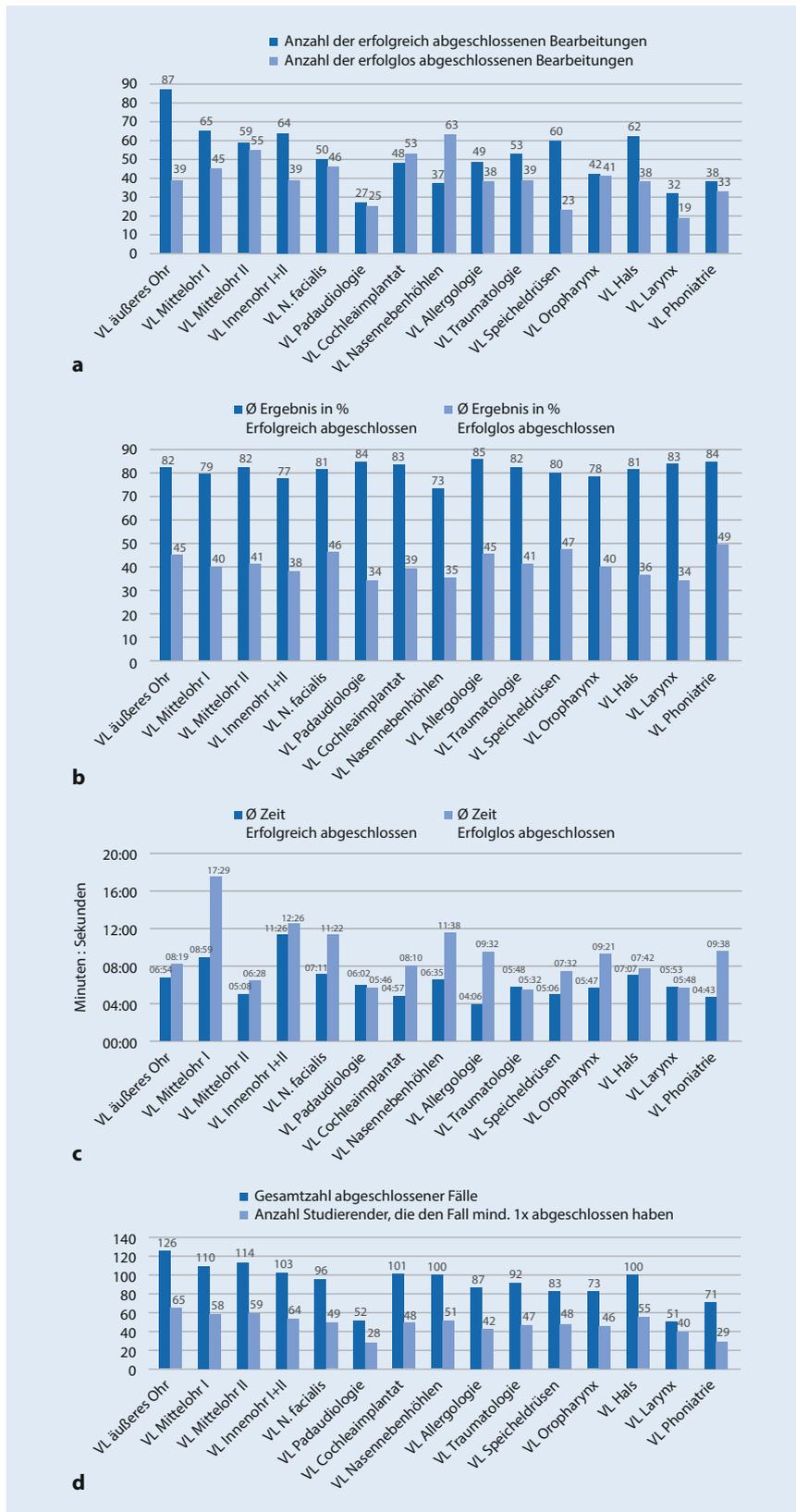


Abb. 3 ◀ Nutzungsanalyse der CaseTrains zu den jeweiligen Themen (chronologisch im Semesterverlauf von links nach rechts). **a** Anzahl an erfolgreich und erfolglos abgeschlossenen Bearbeitungen. **b** Prozentuales Ergebnis der erfolgreich und erfolglos abgeschlossenen Fälle. **c** Durchschnittliche Bearbeitungszeit der einzelnen Fälle nach erfolgreich und erfolglos abgeschlossenen Fällen. **d** Gesamtanzahl abgeschlossener Fälle und Anzahl von Studierenden, die den jeweiligen Fall mindestens einmal abgeschlossen haben. VL Vorlesung

den, die den Fall mindestens einmal abgeschlossen (durchschnittlich 47,93) hatten (Abb. 3d).

Auswertung der Evaluationsbögen

An der Befragung nahmen insgesamt 40 Studierende (25,47 %) teil, davon waren 24 Frauen und 16 Männer. Der Altersmedian lag bei 24,5 Jahren. Die Ergebnisse der Testgütekriterien zum Abschnitt „Qualität der CaseTrains und Präferenzen zum E-Learning“ sind in Tab. 1 dargestellt. Der α -Wert fiel mit 0,80 für die Skala „Qualität der CaseTrains und Präferenzen zum E-Learning“ wünschenswert aus (Tab. 1).

Die Ergebnisse der Testgütekriterien zum Abschnitt „Motivation zur Fallbearbeitung“ sind in Tab. 2 dargestellt. Die Bewertung der Testgütekriterien der Skala „Motivation zur Fallbearbeitung“ fiel mit einem α -Wert von 0,84 wünschenswert aus. Die Analysen des Items „Interesse am Fach“ erbrachten einen Mittelwert von 3,08 (S 1,12; P 0,62).

Das Item „Interesse am Fach“ und die beiden Items der „Motivation zur Fallbearbeitung“ korrelierten jeweils positiv mit „Qualität der CaseTrains und Präferenzen zum E-Learning“ (Abb. 4).

Diskussion

Gezielte Nutzung

Es zeigte sich eine zufriedenstellende, aber ausbaufähige Nutzung trotz der Freiwilligkeit der CaseTrains (66,24 %). Fischer et al. Verglichen an deutschen Hochschulen unterschiedliche Strategien zur Implementierung von E-Learning in das medizinische Curriculum [22]. Hierbei zeigte sich eine sehr niedrige Nutzung (8,8 %) bei Freiwillig-

Tab. 1 Kennwerte zum Abschnitt „Qualität der CaseTrains und Präferenzen zum E-Learning“					
Qualität der CaseTrains und Präferenzen zum E-Learning (i = 6)	M	S	P	r_{it}	α falls entfernt
Verständlichkeit Fragen	4,49	0,64	0,90	0,38	0,80
Verständlichkeit Erläuterungen	4,50	0,65	0,90	0,37	0,80
Hilfe für Klausurvorbereitung	4,00	1,01	0,80	0,83	0,69
Thema aus Vorlesung bekannt	3,50	0,82	0,70	0,49	0,78
Bevorzugen von E-Learning gegenüber Präsenzlehre	3,00	1,06	0,60	0,60	0,76
Vermehrte Anwendung von CaseTrains erwünscht	4,08	1,25	0,81	0,70	0,73

Durchschnittliche Inter-Item-Korrelation = 0,39; gesamtes Cronbach- α = 0,80
 Es erfolgte die Auswertung der durch eine Likert-Skala (1 = „trifft überhaupt nicht zu“ bis 5 = „trifft vollständig zu“) erhobenen Daten
 α falls entfernt Cronbach- α , M Mittelwert, P Schwierigkeit, r_{it} Trennschärfe, S Standarddeviation

Tab. 2 Items und deren Kennwerte zum Abschnitt „Motivation zur Fallbearbeitung“ der Evaluationsbögen					
Motivation zur Fallbearbeitung (i = 2)	M	S	P	r_{it}	α falls entfernt
Motivation für CaseTrains vor dem Semester (retrospektiv)	2,92	0,94	0,58	NV	NV
Motivation für CaseTrains nach dem Semester	3,48	1,09	0,70	NV	NV

Inter-Item-Korrelation = 0,73; gesamtes Cronbach- α = 0,84
 Es erfolgte die Auswertung der durch eine Likert-Skala (1 = „trifft überhaupt nicht zu“ bis 5 = „trifft vollständig zu“) erhobenen Daten
 α falls entfernt Cronbach- α , M Mittelwert, NV nicht vorhanden, P Schwierigkeit, r_{it} Trennschärfe, S Standarddeviation

ligkeit ohne Relevanz zum Examen oder der Lehrveranstaltung. Hingegen zeigte sich bei Freiwilligkeit mit Examensrelevanz eine sehr hohe Nutzung (90,7%). Die geringere prozentuale Nutzung in dieser Studie trotz gleicher Voraussetzungen (Freiwilligkeit und Prüfungsrelevanz) bietet Raum für Verbesserungsansätze. Eine Einschränkung ist die nur einmalige Bewerbung der CaseTrains in der Einführungsvorlesung. Wiederholender Bezug auf die CaseTrains und deren Lehrinhalte im Rahmen der Präsenzveranstaltungen könnte die Nutzungshäufigkeit steigern [22]. Die CaseTrains wurden durchschnittlich als sehr hilfreich zur Klausurvorbereitung bewertet (Tab. 1). Fallbasiertes E-Learning wird v. a. dann genutzt, wenn es auf freiwilliger Basis und mit thematischer Relevanz zum Leistungsnachweis etabliert wird [12]. Bei vergleichbaren Projekten aus dem Kopfhals-Bereich stellte sich heraus, dass die Relevanz für die Klausur entscheidend für die Teilnahme an digitalen Lehrangeboten ist [14]. Die Feststellung, dass Studierende ihren Lernfokus dem Anforderungsspektrum anpassen, ist eine bedeutende Beobachtung, die bei der Erstellung der Curricula sowie der Leistungsnachweise beachtet werden muss, und unterstreicht die Aussage „assessment drives learning“ von Wass et al. [23]. Diese Aussage beschreibt, dass die Bewertung und Prüfung des Lernens den am besten geeigneten Motor bei der Gestaltung des Lehrplans darstellt [23]. Plakativ ausgedrückt, betont die Aussage „assessment drives learning“, dass Studierende v. a. die Lehrinhalte lernen, über welche sie geprüft werden [23]. Insgesamt nutzte eine Subgruppe E-Learning also gezielt und häufig bei zufriedenstellender Gesamtnutzung.

Außerdem zeigte sich bei der Auswertung der CaseTrain-Statistiken eine kürzere Bearbeitungszeit von erfolgreich bearbeiteten Fällen (Abb. 3c) und eine höhere Anzahl an abgeschlossenen Bearbeitungen bei jedem Thema als die Anzahl an Studierenden, die den Fall mindestens einmal bearbeitet haben (Abb. 3d). Ebenso hatten 10,57% der Nutzenden 30 oder mehr Fälle abgeschlossen (Abb. 2). Dies weist auf einen hohen Anteil an Mehrfachbearbeitungen einer relevanten Subgruppe

hin. Es ist bekannt, dass eine Subgruppe an Studierenden gezielt Online-Kurse nutzt, um Lehrinhalte zu rekapitulieren im Sinne des Spiralcurriculums [24]. Dieses stellt ein didaktische Lehrkonzept dar und beschreibt die mehrfache Wiederholung des Lehrinhalts mit steigendem Lernniveau im zeitlichen Verlauf. Der Lehrinhalt wird somit nicht linear angeordnet, sondern wiederholend und zunehmend differenziert gelehrt [25]. Ferner wurde ein Anteil an Studierenden beschrieben (als „Holisten“ bezeichnet), die signifikant dazu neigen, Online-Lehrinhalte mehrfach zu wiederholen [26]. Diese Interpretation wird von den qualitativen Antworten der Studierenden auf die offenen Fragen gestützt: „Ich finde es gut, zur Selbstkontrolle Fragen zum Lernstoff bearbeiten zu können“. Ein weiterer Trend, der sich in der Auswertung andeutet, ist eine abnehmende Nutzung der CaseTrains im Verlauf des Semesters (Abb. 3d). Dies lässt vermuten, dass Studierende, die keinen Nutzen von den CaseTrains erfahren, das Angebot im Verlauf des Semesters weniger nutzen.

hin. Es ist bekannt, dass eine Subgruppe an Studierenden gezielt Online-Kurse nutzt, um Lehrinhalte zu rekapitulieren im Sinne des Spiralcurriculums [24]. Dieses stellt ein didaktische Lehrkonzept dar und beschreibt die mehrfache Wiederholung des Lehrinhalts mit steigendem Lernniveau im zeitlichen Verlauf. Der Lehrinhalt wird somit nicht linear angeordnet, sondern wiederholend und zunehmend differenziert gelehrt [25]. Ferner wurde ein Anteil an Studierenden beschrieben (als „Holisten“ bezeichnet), die signifikant dazu neigen, Online-Lehrinhalte mehrfach zu wiederholen [26]. Diese Interpretation wird von den qualitativen Antworten der Studierenden auf die offenen Fragen gestützt: „Ich finde es gut, zur Selbstkontrolle Fragen zum Lernstoff bearbeiten zu können“. Ein weiterer Trend, der sich in der Auswertung andeutet, ist eine abnehmende Nutzung der CaseTrains im Verlauf des Semesters (Abb. 3d). Dies lässt vermuten, dass Studierende, die keinen Nutzen von den CaseTrains erfahren, das Angebot im Verlauf des Semesters weniger nutzen.

Qualitätsabhängiges Interesse

Die Rücklaufquote der freiwilligen Evaluationsbogen war vergleichbar mit ähnlichen Studien [10, 27]. Die Geschlechts- und Altersverteilung war sehr gut mit der Kohorte von Medizinstudierenden in Deutschland im 7. Semester vereinbar [28]. Der Wunsch nach vermehrter Anwendung von E-Learning im HNO-Bereich ist bekannt (Tab. 1; [14]).

Die Studierenden nahmen durchschnittlich die Fragen und Erläuterungen der CaseTrains als sehr strukturiert wahr (Tab. 1). Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse weisen darauf hin, dass eine strukturierte Erstellung und Einbindung der Lehrinhalte in die CaseTrains einen bedeutenden Effekt auf sowohl die Motivation zur Durchführung der CaseTrains als auch auf das Interesse an der HNO-Heilkunde hat (Abb. 4). Lang et al. evaluierten das digitale Lehrprogramm der Universitäts-HNO-Klinik Freiburg, welches Vorlesungen, Seminare, Praktika und Übungsfragen beinhaltet, und stellten fest, dass die Lehrmodule in hohem Maße genutzt wurden und das Lehrprogramm lernmotivationsfördernd sowie interes-

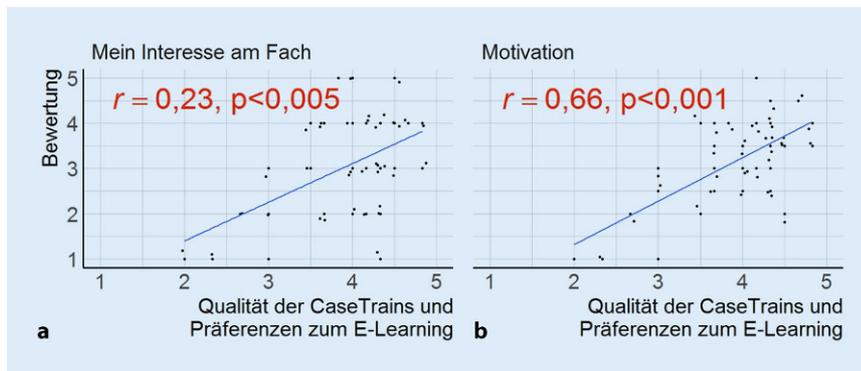


Abb. 4 ▲ Korrelationsanalysen zwischen „Qualität der CaseTrains und Präferenzen zum E-Learning“ und **a** „Interesse am Fach“ sowie **b** „Motivation zur Fallbearbeitung“. Angabe der Bewertung der Studierenden auf der Y- und X-Achse entsprechend der Likert-Skala mit Zahlen von 1 („trifft überhaupt nicht zu“) bis 5 („trifft vollständig zu“). *Liniendiagramm* Korrelation, *Punkte* die einzelnen Ergebnisse der Auswertung. *p*-Wert: Signifikanz, *r*-Wert: Korrelation

sesteigernd wirkte [8]. Die Qualität des E-Learnings steuert also Motivation und Interesse.

CaseTrains ermöglichen den Studierenden, zu jedem beliebigen Zeitpunkt ihren Lernfortschritt zu überprüfen und bei Bedarf ein strukturiertes Feedback auf die Antwortmöglichkeiten einzusehen. Dies reduziert die Komplexität des Lernens und wirkt sich positiv auf die weitere Anwendung von E-Learning aus [29]. Die qualitativen Aussagen der Studierenden unterstreichen die Bedeutung des Inhalts und der Struktur: „Falldarstellung passend zu Vorlesungsthemen, mit Bildern und verständlichen Erklärung und Verlauf der Behandlung“.

Fazit für die Praxis

- Die Implementierung von HNO-Lehrinhalten in fallbasiertes E-Learning ist sehr gut realisierbar und zeichnet sich durch eine zufriedenstellende studentische Bearbeitungsquote aus.
- Eine relevante Gruppe der Studierenden nutzt fallbasiertes E-Learning mehrfach zum Rekapitulieren der Lehrinhalte im Verlauf des Semesters.
- Je besser fallbasiertes E-Learning in der Qualität wahrgenommen wird, desto höher ist die Motivation der Studierenden zur Bearbeitung der Fälle.
- Auch das empfundene Interesse am Fach HNO-Heilkunde ist mit den hohen Bewertungen in der Evaluation vergesellschaftet.

Korrespondenzadresse



Dr. Jonas Engert

Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten, plastische und ästhetische Operationen, Universitätsklinikum Würzburg
Josef-Schneider-Straße 11, 97080 Würzburg, Deutschland
Engert_J1@ukw.de

Förderung. Diese Arbeit wurde vom „Interdisziplinären Zentrum für Klinische Forschung“, IZKF Würzburg, [grant Z-2/89], Beethovenstraße 1a, 97080 Würzburg, Germany (Jonas Engert) unterstützt.

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. J. Engert, J. Backhaus, L. Henig, B. Spahn, J. Voelker, P. Ickrath, A. Scherzad, K. Rak, R. Hagen, S. König, S. Hackenberg und S. Kaulitz geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Alle beschriebenen Untersuchungen am Menschen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission, dem zuständigen Studiendekanat, dem zuständigen Datenschutzbeauftragten und im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der

Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Kerres M (2020) Mediendidaktik. In: Sander U, von Gross F, Hugger K-U (Hrsg) Handbuch Medienpädagogik. Springer, Wiesbaden, S 1–10 https://doi.org/10.1007/978-3-658-25090-4_12-1
2. Böll K (2003) Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule. Psychologie Praxis. Reihe: Lernen mit Neuen Medien. Huber, Bern
3. Freiherr von Saß P, Klenzner T, Scheckenbach K, Chaker A (2017) E-learning in ENT: usage in university medical centers in Germany. Laryngorhinootologie 96(3):175–179. <https://doi.org/10.1055/s-0042-117640>
4. Stoehr F, Muller L, Brady A, Trilla A, Mahringer-Kunz A, Hahn F, Duber C, Becker N, Worns MA, Chapiro J, Hinrichs JB, Akata D, Ellmann S, Huismann M, Koff D, Brinkmann S, Bamberg F, Zimmermann O, Traikova NI, Marquardt JU, Chang DH, Rengier F, Auer TA, Emrich T, Muehler F, Schmidberger H, Baessler B, dos Santos DP, Kloeckner R (2021) How COVID-19 kick-started online learning in medical education—the DigiMed study. PLoS ONE 16(9):e257394. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257394>
5. Stöver T, Dazert S, Plontke SK, Kramer S, Ambrosch P, Arens C, Betz CS, Beutner D, Bohr C, Bruchhage K-L, Canis M, Dietz A, Guntinas-Lichius O, Hagen R, Hosemann W, Iro H, Klusmann JP, Knopf A, Lang S, Leinung M, Lenarz T, Löwenheim H, Matthias C, Mlynski R, Olze H, Park J, Plinkert PK, Radeloff A, Rotter N, Rudack C, Bozzato A, Schipper J, Schrader M, Schuler PJ, Strieth S, Stuck BA, Volkenstein S, Westhofen M, Wolf G, Wollenberg B, Zahnert T, Zenk JB, Hoffmann T (2021) Auswirkungen der SARS-CoV-2-Pandemie auf die universitäre Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde im Bereich der Forschung, Lehre und Weiterbildung. HNO 69:633–641
6. Offergeld C, Neudert M, Emerich M, Schmidt T, Kuhn S, Giesler M (2020) Mediation of data literacy in curricular education in otorhinolaryngology:

- watch and wait or anticipatory obedience? HNO 68(4):257–262. <https://doi.org/10.1007/s00106-019-00745-8>
7. Grone J, Wagner J, Lotz C, Haller E, Skazal T, Meybohm P, Happel O, Wurmb T, König S, Kranke P (2021) Anesthesiology seminar in times of COVID-19: a hybrid model evolving from digital and virtual lessons. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 56(11):782–790. <https://doi.org/10.1055/a-1543-2913>
 8. Lang F, Everad B, Knopf A, Kuhn S, Offergeld C (2021) Digitalization in curricular teaching: experiences with the Freiburg ENT learning program. *Laryngorhinootologie* 100(12):973–980. <https://doi.org/10.1055/a-1334-4274>
 9. Seiwerth I, Bartel SDI, Herzog M, Schumann G, Pein MK, Gey A, Plontke SK (2021) Ausbildung in COVID-19-Pandemie-Zeiten: Wie bewerten Medizinstudierende einen interaktiven, videobasierten Distanzunterricht am Patienten im Fach Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde? HNO70:140–147
 10. Krambeck A, Loth AG, Leinung M, Syed-Ali A, Filmann N, Kramer S, Baumann U, Stöver T, Diensthuber M (2022) Hat die SARS-CoV-2-Pandemie die Lehre verbessert? – Virtueller Unterricht im Fach HNO-Heilkunde aus Sicht der Studierenden. HNO70:655–665
 11. Verse T, Verse J, Meyer JE, Grundmann T, Külkens C, Berger BD (2022) Unterricht in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde in Zeiten der COVID-19-Pandemie. Wie gut können digitale Formate die Präsenzlehre ersetzen? HNO70:666–674
 12. Hege I, Ropp V, Adler M, Radon K, Masch G, Lyon H, Fischer MR (2007) Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Med Teach* 29(8):791–797. <https://doi.org/10.1080/01421590701589193>
 13. Radon K, Kolb S, Reichert J, Baumeister T, Fuchs R, Hege I, Praml G, Fischer M, Nowak D (2006) Case-based e-learning in occupational medicine—the NetWoRM project in Germany. *Ann Agric Environ Med* 13(1):93–98
 14. von Sass PF, Scheckenbach K, Wagenmann M, Klenzner T, Schipper J, Chaker A (2015) Taking a fresh look at the skull base in otorhinolaryngology with web-based simulation: student's interactive skull-base trainer (SISTer). *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 141(2):154–159. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2014.3041>
 15. Curran VR, Sharpe D, Forristall J, Flynn K (2008) Student satisfaction and perceptions of small group process in case-based interprofessional learning. *Med Teach* 30(4):431–433. <https://doi.org/10.1080/01421590802047323>
 16. Sturdy S (2007) Scientific method for medical practitioners: the case method of teaching pathology in early twentieth-century Edinburgh. *Bull Hist Med* 81(4):760–792. <https://doi.org/10.1353/bhm.2007.0093>
 17. Nicklen P, Keating JL, Paynter S, Storr M, Maloney S (2016) Remote-online case-based learning: a comparison of remote-online and face-to-face, case-based learning—a randomized controlled trial. *Educ Health* 29(3):195–202. <https://doi.org/10.4103/1357-6283.204213>
 18. Dennis JK (2003) Problem-based learning in online vs. face-to-face environments. *Educ Health* 16(2):198–209. <https://doi.org/10.1080/1357628031000116907>
 19. Donkin R, Yule H, Fyfe T (2023) Online case-based learning in medical education: a scoping review. *BMC Med Educ* 23(1):564. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04520-w>
 20. Helmerich J, Hörnlein A, Iffland M (2009) CaseTrain – Konzeption und Einsatz eines universitätsweiten fallbasierten Trainingssystems
 21. Möltner A, Schellberg D, Jünger JGZMA (2006) Grundlegende quantitative Analysen medizinischer Prüfungen https://doi.org/10.1007/978-3-658-04187-8_1
 22. Fischer MR, Hege I, Hörnlein A, Puppe F, Tönshoff B, Huwendiek S (2008) Virtual patients in medical education: a comparison of various strategies for curricular integration. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitsw* 102(10):648–653. <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2008.11.021>
 23. Wass V, Van der Vleuten C, Shatzer J, Jones R (2001) Assessment of clinical competence. *Lancet* 357(9260):945–949. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)04221-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04221-5)
 24. Masters K, Gibbs T (2007) The spiral curriculum: implications for online learning. *BMC Med Educ* 7:52. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-7-52>
 25. Schnotz W (2019) Pädagogische Psychologie kompakt. Mit Online-Material. Beltz, Weinheim
 26. Jeske D, Stavom-Roßnagel C, Backhaus J (2014) Learner characteristics predict performance and confidence in e-learning: an analysis of user behaviour and self-evaluation. *J Interact Learn Res* 25(4):509–529
 27. Taurines R, Radtke F, Romanos M, König S (2020) Using real patients in e-learning: case-based online training in child and adolescent psychiatry. *GMS J Med Educ* 37(7):Doc96. <https://doi.org/10.3205/zma001389>
 28. Statista (2023) Anzahl der Studierenden im Fach Humanmedizin in Deutschland nach Geschlecht in den Wintersemestern von 2010/2011 bis 2022/2023
 29. Fleming J, Becker K, Newton C (2017) Factors for successful e-learning: does age matter? *Educ Train* 59(1):76–89. <https://doi.org/10.1108/ET-07-2015-0057>

Keywords

Teaching · Medical students · Problem-based learning · Simulation training · Otorhinolaryngology

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.