

Notfall Rettungsmed 2022 · 25:314–322
<https://doi.org/10.1007/s10049-021-00957-y>
Angenommen: 6. September 2021
Online publiziert: 2. Dezember 2021
© The Author(s), under exclusive licence to
Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2021

Redaktion

J. Breckwoldt, Zürich
C. Dodt, München



Lernen mit digitalen Medien in der Notfallmedizin – ein Pfad durch den Dschungel der Möglichkeiten

Christian Elsenbast¹ · Sebastian Sachs² · Johannes Pranghofer² · Thomas Luiz¹

¹ Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, Digital Healthcare, Kaiserslautern, Deutschland

² Malteser Hilfsdienst gemeinnützige GmbH, Bildungszentrum HRS, Wetzlar, Deutschland

In diesem Beitrag

- Digitale Lernszenarien
- Relevanz für die Praxis
- Digitale Kompetenz
- Eigenheiten und Herausforderungen digital gestützten Lernens
- Lernen in Netzwerken
- Gibt es das „optimale Lernmedium“?
- Verschiedene digitale Medien in der praktischen Anwendung
 - Podcasts und Vodcasts · Webforen und Social-Media-Gruppen · E-Portfolios · Massive Open Online Courses · Extended-Reality-Anwendungen · Serious Games
- Schlussfolgerungen

Zusammenfassung

Hintergrund: Digitale Medien, wie Podcasts, Wikis, E-Portfolios und Extended-Reality-Anwendungen, bieten hervorragende Lernmöglichkeiten mit einem hohen Grad an Vernetzung und Flexibilität für die Lernenden, aber auch für Lernbegleitende. Dies ermöglicht nicht nur ortsunabhängiges und pandemieresilientes Lernen, sondern auch ein hohes Maß an Autonomie der Lernenden. Der Megatrend der Digitalisierung eröffnet vielfältige Möglichkeiten, aber auch Stolpersteine und Grenzen.

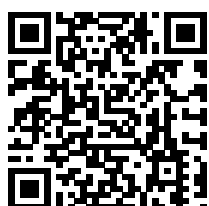
Zielsetzung: Dieser Beitrag soll Lesenden aus den Bereichen Notfallmedizin, Rettungsdienst und (Notfall-)Pflege einen Überblick, Denkanstöße und Hinweise auf mögliche Stolpersteine geben. Dabei ist ein Spagat zwischen Didaktik und Medizin sowie dem heterogenen Adressatenkreis der Leserschaft notwendig.

Methoden: Mittels eines narrativen Reviews wird eine Einschätzung digitaler Medien vorgenommen. Die Medien werden einer Bewertung aus Sicht der Bildungspraxis unterzogen.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Lernen verändert sich nicht nur durch neue Lerntechnologien, sondern auch durch die wachsende Bedeutung des informellen Lernens, die zunehmende Bedeutung des schnellen Zugriffs auf qualitativ hochwertiges Wissen, sich schneller verändernde Berufsbiografien und den Einsatz digitaler Universalwerkzeuge. So ist im Dschungel der Möglichkeiten eine Einschätzung wissenschaftlicher Qualitätskriterien oft schwierig und eine differenzierte Betrachtung notwendig. Grundsätzlich ist die Frage nach den geeigneten Methoden zu stellen. Es muss kritisch hinterfragt werden, ob die Lern-/Kompetenzziele mit den geplanten digitalisierten Medien erreicht werden können. Digitale Medien können und sollen die praktische Ausbildung in der Arbeitsrealität nicht ersetzen.

Schlüsselwörter

Digitales Lernen · Bildungstechnologie · Fort- und Weiterbildung · Virtuelle Realität · Medienkompetenz



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Die Digitalisierung ist ein Megatrend unserer Zeit, der sowohl die private als auch die berufliche Realität immer stärker durchdringt. Diese Entwicklung macht weder vor medizinischen, sozialen und pflegerischen noch vor rettungsdienstlichen Umwelten halt. Wandeln sich diese Umwelten, sind Bildungsprozesse davon ebenso betroffen. Digital gestütztes Lernen (DL) bietet ebenso wie die Nutzung

digitaler Medien (DM) im Allgemeinen vielfältige Vorteile und Chancen, generiert jedoch zugleich auch Stoff für kontroverse Diskussionen.

Digitale Lernszenarien

Dieser Beitrag greift das komplexe Thema „digitales Lernen“ im Kontext der Notfall- und Rettungsmedizin auf, indem zunächst

Infobox 1

Merkmale digitaler Medienarrangements (im Kontrast zu konventionellen Arrangements)

- Stärker ausgeprägte Möglichkeiten zur Selbstorganisation der Lernenden
- Benötigen und fördern Kompetenz zum souveränen Gebrauch von Selbstlernmedien
- Vernetztes Lernen lokal, aber auch über größere Distanzen möglich
- Vereinfachtes ortsunabhängiges Lernen analog zum Mobile Office oder Home-Office
- Synchronität zwischen Lernenden und Lehrenden bzw. dem Bildungsträger kann entspannt oder komplett aufgehoben werden
- Von der Face-to-Face-Interaktion abweichende Symbolik der Kommunikation, beispielsweise mit Emojis [16] bei nicht rein audio-video-gestützten Formaten
- Erfordern ausgeprägtere Kompetenzen zur methodisch-didaktischen Feinstrukturierung von Lernprozessen
- Können ohne physischen Kontakt gestaltet werden („Pandemieresilienz“)
- Zeitlich und ökologisch nachhaltige Gestaltung möglich, beispielsweise durch wegfallende Fahrstrecken
- Schnellere Publikations- und Distributionsmöglichkeiten (im Vergleich zu Printmedien)

ein Überblick über digitale Lernszenarien sowie die benötigte Technik- und Medienkompetenz der Beteiligten gegeben wird. Um dies zu erreichen, wurde ein narratives Review in PubMed und Dimensions (Zeitraum: 06/2021 und 07/2021) durchgeführt. Außerdem werden den Lesenden eine Bewertung der DM und ein Transfer in die Bildungspraxis geboten. Ziel der Darstellung ist ein informativer Überblick. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Möglichkeiten muss sich der Beitrag jedoch auf einen kleinen Teil des schier unüberschaubaren Angebots beschränken.

Der Einsatz von DM in der medizinischen Fort- und Weiterbildung ist weit verbreitet und aus der heutigen Bildungspraxis nicht mehr wegzudenken. So wird unter dem Begriff „E-Learning“ eine Vielzahl verschiedener Lernszenarien subsu-

- Lernprogramme,
- kognitive Werkzeuge (z. B. Mindmaps),
- Informationsprogramme,
- Onlinekurse,

- Simulationen und
- Lernspiele (Serious Games).

Doch nicht jedes DM ist auch ein Lernangebot oder eine Lernmethode. Erst die Verwendung didaktischer Prinzipien macht die Methode aus [1, 2]. Lerner u. Mohr [3] führen in diesem Sinne aus, dass der Lernerfolg nicht nur von der eingesetzten Medientechnologie, sondern auch von der Integration instruktionaler Elemente in das medientechnische Design und von der didaktischen Einbindung abhängig ist. Dabei sprechen sie gezielt digitale Lehr-Lern-Arrangements mit sogenannten virtuellen Patient:innen an. Dies sind interaktive Computerprogramme, die virtualisierte Behandlungsszenarien ermöglichen sollen.

» Erst die Verwendung didaktischer Prinzipien macht die Lernmethode aus

DM verfügen zweifelsohne über ein enormes Potenzial [4, 5], das sich jedoch nur unter gewissen Voraussetzung entfalten kann. Dazu gehört beispielsweise ein Angebot, das

- am tatsächlichen Bedarf der Lernenden ausgerichtet ist [6],
- eine Aktivierung der Lernenden ermöglicht,
- zur Kooperation anstiftet,
- die Problemlösefähigkeit der Lernenden beansprucht und
- Raum für eigene Suchbewegungen gibt [7].

Dies bringt Herausforderungen für Lehrende und Lernende gleichermaßen mit sich, die nicht unterschätzt werden dürfen.

Relevanz für die Praxis

Die Nutzung digitaler Technologien oder technologiegestützter Prozesse als Arbeitsinstrumente prägt zunehmend den beruflichen Alltag in der Medizin. So haben sich digitale Dokumentationsinstrumente vielerorts bereits durchgesetzt. Telemedizinische Anwendungen im Rettungsdienst haben in einigen Regionen Deutschlands bereits den Sprung aus der Pilotierung in die Routine geschafft [8]. In zahlreichen weiteren Regionen läuft die

Planung bzw. Pilotierung von Telenotarztprojekten [9, 10]. Diese technologischen Entwicklungen bedingen, dass bereits in der Ausbildung die Aneignung digitaler Kompetenzen ermöglicht wird. Erste Ansätze dazu liegen für das Medizinstudium vor [11]. Außerdem bieten DM Chancen und Potenziale für die Berufsbildung, wie im Folgenden dargestellt wird.

Digitale Kompetenz

Digitale Kompetenz ist im weitesten Sinne als die *selbstbewusste, kritische und kreative Nutzung* von Informations- und Kommunikationstechnologien zu verstehen, die das Erreichen von Zielen in Bezug auf Arbeit, Beschäftigungsfähigkeit, Lernen, Freizeit, Integration und/oder Teilhabe an der Gesellschaft ermöglichen soll [12].

Entgegen weitverbreiteter Annahmen ist die digitale Kompetenz der deutschen Allgemeinbevölkerung bescheiden: So hinterfragte eine im März 2021 vorgestellte Studie das Nutzerverhalten der Bürger:innen in Verbindung mit der Zuverlässigkeit digitaler Quellen [13]. Die Studie, durchgeführt an einer repräsentativen Stichprobe ($n=4194$ Personen ab 18 Jahren), bescheinigte vielen Anwender:innen allenfalls Grundkenntnisse. In dieser Studie, die vor allem Fragen der digitalen *Nachrichten- und Informationskompetenz* adressierte, wurden jedoch auch alters- und bildungsabhängige Unterschiede deutlich. Explizit wurde ein Fehlen digitaler Erwachsenenbildung bemängelt [13].

In der Erwachsenenbildung dürfen Lehrende beim digitalen Kompetenzaufbau nicht vergessen werden, der neben medizinischer/pflegerischer und medienpädagogischer Expertise ein hohes Maß an technischer Kompetenz und an organisationalen Rahmenbedingungen erfordert. So sollten neben medienpädagogischen *Kompetenzbeschreibungen* auch die *Anforderungen von Organisations- und Institutionsebenen* transparent sein, um Lehrenden bei der Weiterentwicklung einer individuellen Professionalisierung Orientierungspunkte zu geben [14]. Bezüglich der Vertrautheit mit digitalen Technologien ist zu bedenken, dass die Ausbildung und große Teile des beruflichen Lebens ältere



Abb. 1 ▲ Virtual-Reality-Anwendung mit „head-mounted display“, Controller und virtualisiertem Patienten im Hintergrund

rer Berufstätiger noch in weitgehend analogen Lehr-Lern-Arrangements erfolgen. Auch hier sei nochmals auf sehr individuelle Biografien und bildungsabhängige Ausprägungen verwiesen [13].

Eigenheiten und Herausforderungen digital gestützten Lernens

Jedoch spielen nicht nur Vorerfahrungen der Lernenden eine Rolle bei der Nutzung von DM, sondern auch deren Unterschiede im Vergleich zu analogen Medien (▣ **Infobox 1**). Auch wenn DM allein noch keine Methode darstellen, besitzen sie *spezifische Attribute*, die Lernen fördern (z. B. Anregung kognitiver Prozesse) oder behindern können (z. B. kognitive „Überladung“; [2, 15]).

» Das Wechselspiel zwischen aktiven Lernenden und Lehrenden ist erfolgskritisch

Trotz dieser Alleinstellungsmerkmale sind bekannte Prinzipien, wie die Analyse des Kontexts und der Bedürfnisse der Lernenden, auch in digitalen Settings unerlässlich [6]. So spielt die Ausprägung an Interaktivität für den Lernfortschritt, die Nachhaltigkeit und den Kompetenzaufbau eine entscheidende Rolle [17]. *Ein Frontalvortrag wird immer ein Frontalvortrag bleiben*, unabhängig von dessen Vehikel. Dem Frontalvortrag soll nicht die grundsätzliche Berechtigung abgesprochen werden, je-

doch kann der Stellenwert eines didaktisch planvollen und dosierten Einsatzes hervorgehoben werden. Für die Praxis heißt dies, dass das Wechselspiel zwischen aktiven Lernenden und Lehrenden erfolgskritisch ist und deshalb im Zentrum der Überlegungen stehen sollte. Lernpsychologisch gilt, je stärker die *aktive Einbindung der Lernenden* in den eigenen Lehr-Lern-Prozess erfolgt, desto ausgeprägter findet die inhaltliche Auseinandersetzung statt. Diese vertiefte Informationsverarbeitung (Elaboration) kann als notwendige Bedingung für nachhaltigen Lernerfolg verstanden werden.

Beim DL ist zu beachten, dass auch nachteilige Effekte und Konflikte entstehen können. So sind beispielsweise Regelungen zu Präsenz und Verfügbarkeit a priori transparent zu gestalten. Ebenso kommt es zu einer *Rollenverschiebung bei Lernenden und Lehrenden*, denn Lernende wandeln sich von reinen Wissenskonsumenten zu verantwortungsvollen Eigentümer:innen des eigenen Lernprozesses. Lehrende werden zu Lernbegleitenden, die die Voraussetzungen für den Aneignungsprozess in einer digitalen Umwelt gewährleisten. In der Praxis sind dabei anfängliche Rollenkonflikte nicht selten.

Auch in digitalen Lehr-Lern-Settings sind *Rückzugsmöglichkeiten* einzuplanen, die vor Reizüberflutung und schneller Ermüdung schützen. Konkret sollten genügend Pausen eingeplant werden, die nicht in der digitalen bzw. virtuellen Welt stattfinden, gern auch gemeinsam,



Abb. 2 ▲ Virtual-Reality-Umgebung am Beispiel vTAWIN („Virtuell-angmentiertes Training für die Aus- und Weiterbildung in der interprofessionellen Notfallversorgung“)

falls gewünscht. Zudem gilt es, nicht nur die Flut an Angeboten und Reizen zu beachten und relevante Informationen herauszufiltern, sondern auch deren *wissenschaftliche Güte* zu hinterfragen und eine inhaltliche kritisch-reflexive Auseinandersetzung zu fordern.

Kurzum: Lernen ist primär ein aktiver Prozess der Lernenden, nicht der Lehrenden! Auch und gerade beim Einsatz von DM darf den Lernenden ein hoher Grad an Aktivität, Verantwortung und eigener Suchbewegung zugetraut und zugemutet werden, wobei das jeweilige Niveau, die Geschwindigkeit und notwendige Unterbrechungen an die Lernenden anzupassen sind und gegebenenfalls eine gemeinsame Familiarisierung stattfinden muss.

Lernen in Netzwerken

Abgesehen von der gemeinsamen Kaffeepause kann Lernen, so auch digitales Lernen, nicht nur allein erfolgen, sondern in (sozialen) Netzwerken stattfinden. Lernen ist ohnehin als *sozialer Prozess* und nicht als individueller Vorgang zu verstehen [18]. Eine Konsequenz, die daraus für alle am Bildungsprozess Beteiligten entsteht, ist die Frage nach der Gestaltung von offenen Lernumgebungen. Diese sollen *Interaktionsmöglichkeiten* nicht nur passiv ermöglichen, sondern *aktiv fördern*. Die Möglichkeiten sind hier vielfältig. Neben Gruppen in den Social-Media-Plattformen existieren diverse Foren, in denen ein Austausch und gemeinsames Social Learning mög-

Tab. 1 Flipped Classroom und Blended Learning	
Flipped Classroom	Der Wissenserwerb findet bereits vor der Präsenzveranstaltung statt. Beispielsweise können die Inhalte per E-Learning zu Hause bearbeitet werden, um in der Präsenzveranstaltung den Detaillierungsgrad oder die Diskussionstiefe zu erhöhen
Blended Learning	Der Begriff ist nicht eindeutig definiert und beschreibt alle Formen von „gemischten“ Lehr-/Lernformaten. In der Regel versteht man darunter E-Learning als Vorbereitung von Präsenzunterricht, oft werden aber auch ursprünglich einmal in Präsenz vermittelte Anteile durch E-Learning ersetzt und dann nicht im Präsenzunterricht aufgenommen (im Gegensatz zum Flipped Classroom)

lich sind. Lernprozesse können unabhängig vom Grad der Formalisierung in digitalen Learning-Management-(Content-)Systemen, beispielsweise Moodle®, ebenso abgebildet werden.

» Beim Lernen sind auch Denkhaltungen, Werte, Normen und Emotionen von zentraler Bedeutung

Social-Media-Formate werden im Lehr-Lern-Kontext kontrovers diskutiert, da das Trennen von Datenlage, anekdotischer Evidenz, persönlichen Meinungen und individuellen Denkhaltungen mitunter nicht einfach ist und sich eine starke emotionale Besetzung in Diskussionsbeiträgen reflektieren kann. Beim Lernen stehen jedoch nicht nur Wissen und Qualifikationen im Zentrum, sondern eben auch Denkhaltungen, Werte, Normen und Emotionen. Der hohe Stellenwert von Werten und Wertungen im Lernprozess ist darin begründet, dass sie Kerne von Kompetenzen sind und fragmentiertes, unvollständiges oder fehlendes Wissen überbrücken und somit ein Handeln in problemoffenen beruflichen und alltäglichen Situationen ermöglichen [19]. Verkürzt kann auf den Punkt gebracht werden: „Wo keine emotionale Berührung ... stattfindet, werden keine Kompetenzen vermittelt“ [20]. So kann auch bei Social-Media-Formaten zu einem grundsätzlich offenen Umgang ermutigt werden, der jedoch, wie bei allen Lernformaten, von einer kritischen Grundhaltung begleitet sein sollte.

Weiter ist der verantwortungsvolle Umgang mit dem Mediennutzungsverhalten zu thematisieren, um nachteiligen Effekten vorzubeugen, wie etwa Problemen mit der zirkadianen Rhythmik [15]. Beim Lernen in sozialen Netzwerken können zudem neuartige Stressoren entstehen, wie die soge-

nannte „*fear of missing out*“ (FOMO), also die Angst, etwas zu verpassen [21].

Ausblick. Zukünftig wird die Frage nach intelligenten Lernumgebungen weiter in den Mittelpunkt rücken. Angesichts der Tatsache, dass Lernen zunehmend mobil, ortsunabhängig, in kürzeren Sequenzen, selbstgesteuert, off- und online stattfindet, bedeutet dies, dass der real existierende, physische Lernraum optimal mit digitalisierten und klassischen Lernmöglichkeiten verbunden werden muss [22]. Auch bei baulichen Gegebenheiten ändert sich der Bedarf hin zu gemeinsamen physischen Lernräumen, die ein *durchlässiges vernetztes Lernen im physischen und virtuellen Raum erlauben*, um ein optimales Lernen mit dem „optimalen Lernmedium“ zu ermöglichen.

Gibt es das „optimale Lernmedium“?

Um Bildungsprozesse anzuregen und zu ermöglichen, müssen die Lernmedien eine hohe Passung zu situativen Bedingungen des jeweiligen Kontexts aufweisen [2]. Somit ist der Wert eines Mediums also nicht von der Medientechnik abhängig, egal in welcher Güte diese vorzuliegen vermag, sondern von der konkreten Anwendungssituation [2, 6] und den Beteiligten. *Es gibt somit nicht „das beste digitale Lernmedium“.* Vielmehr ist eine didaktische Analyse notwendig, um den Weg zur Erreichung von Lern- bzw. Kompetenzziele zu ebnen. In dieser Analyse müssen vielfältige Parameter repräsentiert werden, unter anderem die individuellen Kompetenzen und Präferenzen der Lehrenden [2, 6], aber vor allem der Lernenden. Davon abgesehen müssen digitale Bildungsangebote auch mit Blick auf die Kosten-Nutzen-Ebene bewertet werden. Dies ist nicht nur hinsicht-

lich der Investitionen in Hard- und Software für Lehrende und Lernende zu berücksichtigen, sondern auch bezüglich laufender Kosten (z. B. Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Verbrauchsmaterialien), der Kompatibilität mit bestehenden anderen digitalen Systemen und des Aufwands einer möglichen Migration auf eine andere Hard- und Softwaregeneration bzw. -plattform.

Verschiedene digitale Medien in der praktischen Anwendung

Podcasts und Vodcasts

Podcasts stammen ursprünglich aus der universitären Lehre. Sie dienen seit geraumer Zeit als wichtiges digitales Informationsmedium [23] und sind mittlerweile ein weitverbreitetes und ernst zu nehmendes Lernmedium in der medizinischen und pflegerischen Berufsbildung [24–26]. Beispielsweise erlangten Podcasts renommierter Virologen zur Severe-acute-respiratory-syndrome-coronavirus-2 (SARS-CoV-2)-Pandemie seit dem vergangenen Jahr bundesweiten Bekanntheitsgrad. Fachwissenschaftliche Podcasts erheben den Anspruch, neueste Erkenntnisse aufzubereiten, also komplexe, thematisch oft abgeschlossene, Sachverhalte innerhalb eines fest definierten Zeitfensters zu erklären. Diesen Spagat zwischen wissenschaftlicher Detailliertheit und didaktischer Reduktion müssen die Erstellenden stets vollziehen. Auch erfolgt die Wissensanbahnung bei Podcasts rein auditiv. Um das angebotene Wissen zu vertiefen oder nachzuarbeiten, bedarf es zusätzlich weiterer Medien oder der anschließenden Vernetzung der Lernenden. Podcasts werden deshalb auch intensiv in Internetforen, bei Twitter oder in Onlineseminaren diskutiert – ein Gewinn für alle Beteiligten.

» Auditive und optische Reize stehen bei Verarbeitung in Konkurrenzverhältnis um endliche Ressourcen

Videopodcasts (Vodcasts) sind eine methodische Erweiterung von Podcasts [27], die sich ergänzend einer Videoeinbindung bedient. Dadurch wird eine tiefere kognitive Verarbeitung bei den Lernenden ermöglicht [28]. Um die kognitive Belastung

jedoch nicht unvorteilhaft zu erhöhen, sollten die Reize gezielt eingesetzt werden. Auditive und optische Reize stehen bei der Verarbeitung in einer Art Konkurrenzverhältnis um endliche Ressourcen [29].

Fast jedes Smartphone erfüllt die technischen Voraussetzungen, um Pod- und Vodcasts zu abonnieren, zu speichern und wiederzugeben. Diese räumlich-zeitliche Ungebundenheit steigert zusätzlich die Attraktivität des Mediums. In puncto Wissenschaftsorientierung ist darauf zu achten, dass bei beiden Formaten Quellen erwähnt werden. Die Gütekriterien der zur Verfügung gestellten Informationen liegen in Händen der Erstellenden. Eine kritische Reflexion und Überprüfung sind daher stets anzuraten. Hinsichtlich weiterführender Literatur zu Gütekriterien von Podcasts für Gesundheitsfachberufe verweisen wir auf das systematische Review von Paterson et al. [30].

Webforen und Social-Media-Gruppen

Internetforen ermöglichen einen Austausch zu verschiedensten Themen. *Die Kommunikation erfolgt vor allem asynchron*, das heißt, die Kommentare werden zeitlich versetzt geschrieben und gelesen. Das „Pflegeboard“ [31] ist ein Beispiel für ein Internetforum, das „Pflegefachkräften den Raum für kollegiale Hilfestellungen, Wissenstransfer und unvoreingenommene, kritische Diskussionen zu allen Themen des Gesundheitswesens“ geben soll [31]. Aktualität kann durch die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten gegeben sein, die ein Teilen von Inhalten fast in Echtzeit ermöglichen. Die Aktualität steht und fällt mit dem Nutzungsverhalten der Mitglieder und der Moderierenden (sofern vorhanden). Hinsichtlich der Wissenschaftsorientierung kann auf Quellen entlang der Evidenzpyramide verwiesen werden. Andererseits muss nochmals auf den für das Lernen hohen Stellenwert von Denkhaltungen, Werten, Normen, Emotionen und Motivationen verwiesen werden, die sich in Kommentaren widerspiegeln. So erfordert die Praxis der evidenzbasierten Medizin „die Integration individueller klinischer Expertise mit der bestverfügbaren externen Evidenz aus systematischer Forschung“ [32]. Erfahrungen

sowie Werte sind also durchaus relevante Größen, die diskutiert werden können. In puncto Benutzerfreundlichkeit sind auch Datenschutzaspekte relevant. Die *Archivierung von Beiträgen* führt immer wieder zu Auseinandersetzungen, wenn es um die nachträgliche Löschung geht. In der Vergangenheit ging dies bereits immer zulasten der Nutzenden aus [33]. Ob sich klassische Webforen gegen die Konkurrenz auf Facebook® und anderen Angeboten durchsetzen können, wird die Zukunft zeigen.

Nachteile der Webforen und Social-Media-Gruppen können in der **inhaltlichen Qualität der Beiträge** liegen. Ob diese wissenschaftlichen Gütekriterien entsprechen, muss im Einzelfall abgeklärt werden, womit einerseits ein zeitintensiver Prozess verbunden sein kann. Andererseits kann jedoch auch die vertiefte Auseinandersetzung mit Inhalten und Quellen als Lernmöglichkeit und Chance zur Stärkung der Medienkompetenz gesehen werden.

Die mitunter hervorragenden Free-Open-Access-Medical-Education(FOAM)-Seiten bieten teilweise ebensolche Möglichkeiten, indem sie Kommentare erlauben. Für eine ausführliche Darstellung der Möglichkeiten sei auf Zoidl et al. [34] verwiesen. Als deutschsprachige Beispiele können „FOAM Rettungsdienst“ (300 Abonnent:innen, 150–1000 Zugriffe/Tag, 6000–10.700 Zugriffe/Monat; [35]) und „News Papers“ (1000 Abonnent:innen, 1000–2000 Zugriffe/Tag, 41.000–52.000 Zugriffe/Monat; [36]) dienen.

E-Portfolios

E-Portfolios sind systematisierbare Sammelmappen, die auf Clouds, Wikis oder speziellen Content-Management-Systemen (z. B. WordPress) basieren und verschiedene Medien und Services integrieren. So können Lernende nicht nur Nachweise über Qualifikationen verwalten, sondern auch ihren Lernprozess und -fortschritt reflektieren sowie Feedback erhalten. Die *Reflexion der Lernenden* steht dabei meistens im Mittelpunkt. Weitere Services, wie Erzeugung und Teilen von Zertifikaten, sind möglich. E-Portfolios wurden bereits in der deutschen medizinischen Hochschulbildung evaluiert [37]. Ein Vorteil ist, dass die Entwicklung von

E-Portfolios auch mit *nichtproprietärer („freier“) Software* möglich ist, beispielsweise mit Wikis oder WordPress [37]. Dies ist vor allem ein Bonus in der Kosten-Nutzen-Abwägung. Der zeitliche Aufwand zur Einrichtung eines solchen Systems oder zur Familiarisierung der Nutzenden sollte jedoch nicht vernachlässigt werden. Die Wahrnehmung der E-Portfolios durch Studierende ist unter anderem von der Komplexität der Gestaltung und der Art des Feedbacks abhängig [38].

Massive Open Online Courses

Massive Open Online Courses (MOOC) sind Onlinekurse mit einer großen Zahl von Teilnehmenden, die bis in die Hunderttausende gehen kann. „Open“ bedeutet nicht automatisch kostenlos, sondern eher für jedermann zugänglich. Ein bekannter internationaler Vertreter im proprietären Bereich ist Coursera®, das teilweise auch kostenlose Kurse anbietet. Während es bei klassischen MOOC eher um den „frontalen Konsum“ geht, stehen bei den cMOOC („c“ für „connectivism“) das Lernen in Netzwerken und die sozialen Aspekte im Vordergrund. Eine weitere Form der MOOC sind die sogenannten Peer-for-Peer(P4P)-MOOC, bei denen Lernende die Inhalte für andere Lernende erstellen [39]. Dies kann beispielsweise per Flipped Classroom oder in Blended-Learning-Settings stattfinden und zu einer Diversifikation der Bildungsangebote beitragen (Termini s. **Tab. 1**).

Mit MOOC lassen sich Hierarchien beim Lernen abflachen. Zudem ermöglichen sie *einen hohen Grad an Lernautonomie und vielfältige Vernetzungen*. Sie sind oftmals mit klassischen Settings verknüpfbar. Mobile Nutzbarkeit ist meist gegeben. Aktualität und Interaktivität sind sehr von den Formaten und Anbietern abhängig. MOOC-Zertifikate, sofern angeboten, sind meist in Onlinelebensläufe verschiedener Plattformen, wie LinkedIn®, integrierbar und so beispielsweise im Rahmen einer Bewerbung direkt nutzbar.

Extended-Reality-Anwendungen

Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebote unter Nutzung sogenannter Extended Reality (XR) sind nicht zuletzt durch Fortschritte in der Gaming-Technologie und Verbes-

serungen im Bereich der mobilen Endgeräte ein **Lehr-Lern-Arrangement mit Trendcharakter**. Grundsätzlich müssen bei den vorhandenen Möglichkeiten das tatsächliche Lernziel, dessen Erreichbarkeit und die inhaltliche Qualität beachtet werden. Es stehen verschiedene Optionen zur Verfügung, die meist auch unterschiedliche Ziele verfolgen. XR beschreibt als Überbegriff *Augmented Reality (AR)*, *Mixed Reality (MR)* und *Virtual Reality (VR)*. Dies sind virtualisierte Umgebungen, in denen die Nutzer bestimmte Aufgaben bzw. Lernziele verfolgen und erreichen können.

Ein Beispiel für hochimmersive VR im Bereich der Notfallmedizin und -pflege ist das Projekt ViTAWiN („Virtuell-augmentiertes Training für die Aus- und Weiterbildung in der interprofessionellen Notfallversorgung“; [40]). Bei *hochimmersiven VR-Anwendungen* werden spezielle Brillen, sogenannte „head-mounted displays“ (HMD), wie Valve Index® (Valve Corporation, Bellevue (WA) USA) [41], genutzt. Das Wahrnehmen bzw. Agieren in einer 3-dimensionalen Umgebung wird im Zusammenspiel mit Controllern ermöglicht (▣ **Abb. 1**). Mit den Controllern können unter anderem Geh- oder Greifbewegungen gemacht werden. Außerdem ist ein haptisches Feedback darstellbar, beispielsweise Puls- bzw. EKG-synchrones Vibrieren bei Palpation von Pulsen. Eine Behandlungssituation in VR zeigt ▣ **Abb. 2** aus Kameraperspektive.

AR-Lösungen hingegen nutzen die real existierende Umgebung und ergänzen diese um virtuelle Inhalte. Dazu werden spezielle „Datenbrillen“ genutzt, die eine echte, physische Oberfläche mit einer virtualisierten, künstlichen Symptomatik überlagern, wie die HoloLens 2 [42]. Ähnlich verhält es sich bei MR. Hier kann etwa eine reale Umgebung im Sinne eines Videos digitalisiert und um künstlich geschaffene Informationen ergänzt werden.

Die Systeme unterscheiden sich erheblich in Bezug auf technischen Aufwand, Kosten, Einsatzbereiche und Zielsetzungen. Sie reichen von preiswerten Lösungen, die mit einfachen VR-Brillen das Display und die Rechenleistung von Smartphones zur Darstellung der 3-D-Umgebung nutzen, über raumfüllende HMD-Systeme mit eingebautem Prozessor bis hin zu HMD-Systemen, welche die

Berechnung der Grafik an im Hintergrund arbeitende, leistungsstarke Gaming-PCs auslagern. Vorläufiger Höhepunkt der Entwicklung sind Systeme, die in Echtzeit die *kollaborative Interaktion mehrerer Nutzer unterschiedlicher Berufsgruppen und Versorgungssektoren* in einer raumfüllenden Simulationsumgebung ermöglichen, leistungsstarke integrierte Aufzeichnungs- und Debriefing-Tools aufweisen, eine *KI-gesteuerte Interaktion* zwischen Trainees und virtuellem Patienten ermöglichen und so eine neue Dimension des Simulationstrainings schaffen können [40]. Vorteile sind unter anderem in der Möglichkeit eines *ortsunabhängigen inter- und multiprofessionellen Trainierens* zu sehen. Prinzipiell ist dies auch „kontaktlos“ möglich, was eine gewisse Pandemieresilienz darstellt. Das virtualisierte Training ermöglicht außerdem, äußerlich sichtbare Krankheits- bzw. Verletzungszeichen [40] zeiteffektiv *und im dynamischen Verlauf* zu simulieren.

» XR-Anwendungen sind aktuell vor allem Ergänzungen bestehender Trainings- und Simulationsmethoden

Wie bereits erwähnt, wird ein Medium erst durch die Berücksichtigung didaktischer Überlegungen zur Methode. Die Auswahl eines XR-Systems sollte sich also nach den individuellen Anforderungen richten und erfordert eine Bedarfsanalyse unter Einbeziehung der Lehrenden, Lernenden und deren Arbeits- bzw. Lernrealität sowie eine planvolle Umsetzung. Der Stellenwert von XR-Anwendungen ist aktuell vor allem in der Ergänzung bestehender Trainings- und Simulationsmethoden zu sehen und nicht in deren Ersatz. Wer ernsthaftes Interesse an XR-Implementierungen hat, sollte sich zunächst im Allgemeinen mit XR-Technologien beschäftigen und ein solches Medium auch selbst ausprobieren, etwa in Form eines VR-Spiels. Eine gewisse Gaming-Affinität dürfte beim Eintauchen und Orientieren in einer XR vorteilhaft sein, da die Navigation oftmals, ähnlich wie bei „Videospielen“, über Controller stattfindet.

Serious Games

Spielerische Umsetzungen gibt es nicht nur als Formen der Freizeitbeschäftigung, sondern auch als DM mit Lernzweck, sogenannte Serious Games (SG). Dies sind digitale Spiele, die nicht nur der Unterhaltung dienen, sondern ein zusätzliches charakterisierendes Ziel verfolgen [43]. Ein solches „characterizing goal“ kann beispielsweise in einem Lerneffekt oder der Sensibilisierung für relevante Themen bestehen [43]. SG weisen ein *erhebliches Marktpotenzial* auf. Im Jahr 2016 konnten mit SG in Deutschland 112 Mio. € Umsatz erzielt werden [44]. Bis 2023 erwarten Expert:innen einen Anstieg auf 370 Mio. € [44].

SG können VR- oder AR-gestützt sein oder analog zu einem herkömmlichen Computerspiel auf einem normalen Computermonitor zur Anwendung kommen. Ihr Einsatzbereich in der Medizin umfasst sowohl therapeutische Anwendungen und deren Beforschung, die außerhalb des Rahmens dieses Beitrags liegt, als auch die Aus- und Fortbildung. Beispielhaft für Letztere seien EMERGE [45] und SanTrain [46] genannt. EMERGE kann auf einem Computermonitor dargestellt werden und erlaubt die Navigation per virtualisiertem Alter Ego (Avatar) durch eine virtuelle Notaufnahme [47]. Im Wesentlichen müssen Patient:innen auf Grundlage dargebotener Informationen, wie medizinischer Vorgeschichte oder diagnostischer Tests, behandelt werden. SanTrain unterstützt die Ausbildung militärischer Ersthelfer in der sogenannten Tactical Combat Casualty Care [46], also bei notfallmedizinischen Interventionen in wehrmedizinischen Settings. Neben taktischen Elementen werden das Erkennen und Bekämpfen eines hämorrhagischen Schocks auf Basis eines physiologischen Modells trainiert. Auch hier stehen nichttechnische Prozesse im Zentrum, mit dem Ziel, die richtige Intervention zur richtigen Zeit durchzuführen [46].

» Die Implementierung von Serious Games sollte wissenschaftlich evaluiert werden

Metaanalysen und Reviews, welche die Effektivität des Lernerfolgs von SG untersuchten, kamen zu heterogenen Ergeb-

nissen: Im Vergleich zu anderen pädagogischen Interventionen führten SG nicht zu mehr Zeit, die mit der Intervention verbracht wurde, höherem Wissenserwerb, kognitiver und prozeduraler Kompetenzentwicklung, Einstellungsänderung oder Verhaltensänderung [48]. SG konnten lediglich kleine positive Unterschiede hinsichtlich der *Steigerung des Vertrauens in die eigenen Fähigkeiten* zeigen [48]. Andere Arbeiten bemängeln einerseits die fehlende Integration von affektivem Lernen mit anderen Kompetenzen und heben den Bedarf an SG, die auf die postgraduale Ausbildung abzielen, hervor [49]. Andererseits werden jedoch auch positive Effekte in Bezug auf kurzfristige Lernergebnisse berichtet [49]. Mögliche Ursachen für die heterogenen Ergebnisse sind

- Unterschiede im technischen Setting (verwendete Hard- und Software),
- unterschiedliche Endpunkte,
- eine differierende Komplexität von Bedienung und Lernaufgaben sowie
- eine uneinheitliche Operationalisierung von Zielgrößen.

Konkret sollten auch hier eine genaue *Bedarfs- und Kontextanalyse* durchgeführt und die Technologien im jeweiligen *Nutzungskontext* bewertet werden. Im Nutzungskontext sind auch immer *Vision, Mission und Strategie* der Organisation reflektiert. Dies gilt es zu berücksichtigen. Die *Passung des Medieneinsatzes* muss also auch den Bedürfnissen der Organisation entsprechen, besonders wenn es Implementierungen sind, die einen hohen Grad der Invasivität aufweisen und die Organisation somit tief greifend verändern.

Außerdem sollte die Implementierung *wissenschaftlich evaluiert* werden. Liegen dazu keine spezifischen Daten vor, kann eine *Validierung* in der konkreten Nutzungsrealität nahegelegt werden [50]. Am Beginn eines Entscheidungsprozesses könnte ein ausführlicher *Praxistest* stehen. Von einer Ad-hoc-Einbindung in ein bestehendes Curriculum ist abzuraten.

Schlussfolgerungen

Lernen und Lehren verändern sich nicht nur durch neue Lerntechnologien, sondern durch vielfältige Prozesse einer technologi-

sierten Umwelt. Eine Konsequenz ist, dass sich die Rolle von Lehrenden immer weiter zu Begleitenden verschiebt. Das Ermöglichen von Entwicklungssituationen steht hier mehr im Zentrum als die ohnehin problembelastete Vorstellung, Wissen linear vom Kopf der Lehrenden in den Kopf der Rezipienten zu kopieren. Es muss grundsätzlich die Frage nach den angemessenen Methoden und inhaltlichen Gütekriterien gestellt werden, ob die Lern- bzw. Kompetenzziele mit den geplanten digitalisierten Medien zu erreichen sind. Eine qualifizierte Bedarfsanalyse ist also der erste Schritt. Bevor DM eingesetzt werden, sollten deren Eignung und die technische Umsetzung analysiert und zudem die Maßnahme(n) sowie die Medienkompetenz von Lernenden und Lernbegleitenden evaluiert werden. Einerseits kann dazu ermuntert werden, DM, die ein erhebliches didaktisches Potenzial besitzen, bedarfsgerecht einzusetzen, andererseits sollte dies planvoll und entlang wissenschaftlicher Grundsätze geschehen. Grundsätzlich kann die praktische Ausbildung nicht durch DM ersetzt werden.

Fazit für die Praxis

- **Digitale Medien (DM) ermöglichen selbstgesteuertes, vernetztes Lernen sowie zeitliche und räumliche Entkopplung von Lehren und Lernen.**
- **Es kommt zu einer Rollenverschiebung. Lehrende werden zu Wegbereiter:innen und Ermöglicher:innen, Lernende zu eigenverantwortlichen Eigentümer:innen des Lernens.**
- **Als Grundvoraussetzung muss Lernen und Lehrenden die Aneignung digitaler Kompetenzen ermöglicht werden. Trainingsbedarfe sollten a priori geklärt werden.**
- **Qualifizierte Bedarfsanalysen sind essenziell, ebenso wissenschaftliche Einschätzungen der Technologien sowie eine planvolle Umsetzung und Evaluation.**
- **Schablonenhafte Fehleinschätzungen wie „Junge Mitarbeiter sind generell technikaffin und -kompetent und deshalb die primäre Zielgruppe von DL“ müssen vermieden werden.**
- **Einsatz und Ausgestaltung von DM sind vom Nutzungskontext abhängig. Im Nutzungskontext sind auch immer Vision, Mission und Strategie der Organisation reflektiert.**
- **Die inhaltliche Betrachtung muss differenziert erfolgen, wissenschaftliche Gütekriterien sind zu fordern.**

- **Kosten-Nutzen-Bewertungen sind notwendig. Das Unterlassen notwendiger Investitionen wäre allerdings absolut kontraproduktiv.**
- **Serious Games und Extended-Reality-Anwendungen können bestehende Trainings- und Simulationsansätze ergänzen.**
- **DM können und sollen die praktische Ausbildung in der Arbeitsrealität nicht ersetzen.**
- **Weiterbildungsträger und Arbeitgeber sind in der Verantwortung, den Wandel zu digitalem und vernetztem Lernen aktiv zu gestalten.**

Korrespondenzadresse



Christian Elsenbast, MA M.Sc.

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, Digital Healthcare
Fraunhofer-Platz 1, 67663 Kaiserslautern, Deutschland
christian.elsenbast@iese.fraunhofer.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Elsenbast, S. Sachs, J. Pranghofer und T. Luiz sind Mitglieder des Projekts ViTAWiN. Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen 01PV18006. Die Autoren erklären, dass keine weiteren Interessenkonflikte vorliegen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Clark RC, Mayer RE (2016) e-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning, 4. Aufl. Pfeiffer, San Francisco
2. Kerres M (2018) Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote, 5. Aufl. De Gruyter Studium. De Gruyter Oldenbourg, Berlin, Boston
3. Lerner D, Mohr S (2021) Lehren und lernen mit virtuellen Patienten? Pflegezeitschrift 74(3):46–48. <https://doi.org/10.1007/s41906-020-0981-7>
4. Pietraß M (2017) Was ist das Neue an „digitaler Bildung“? Zum hochschuldidaktischen Potenzial

- der elektronischen Medien. *EZV* 28(2):19–27. <https://doi.org/10.3224/ezv.v28i2.3>
5. Euler D, Wilbers K (2019) Berufsbildung in digitalen Lernumgebungen. In: Arnold R, Lipsmeier A, Rohs M (Hrsg) *Handbuch Berufsbildung*, 3. Aufl. Springer VS, Wiesbaden, S 427–438
 6. Rohs M, Schmidt H-J, Dallmann H-U (Hrsg) (2020) *Aufstieg durch Bildung? wbv*,
 7. Arnold R, Stroh C (2019) Neue Methoden betrieblicher Bildungsarbeit. In: Arnold R, Lipsmeier A, Rohs M (Hrsg) *Handbuch Berufsbildung*, 3. Aufl. Springer VS, Wiesbaden, S 411–424
 8. Bergrath S, Brokmann JC, Beckers S, Felzen M, Czaplik M, Rossaint R (2021) Implementation of a full-scale prehospital telemedicine system: evaluation of the process and systemic effects in a pre-post intervention study. *Bmj Open* 11(3):e41942. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041942>
 9. IQ.medworks GmbH (2021) Telenotarzt Bayern. <https://www.telenotarzt.bayern/>. Zugegriffen: 8. Aug. 2021
 10. NDR (2021) Pilotprojekt: Northeim steigt in Telenotfallmedizin ein. https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/braunschweig_harz_goettingen/Pilotprojekt-Northeim-steigt-in-Telenotfallmedizin-ein,telenotarzt104.html. Zugegriffen: 8. Aug. 2021
 11. Foadi N, Koop C, Reichertz LP (2020) Medizinische Ausbildung: Welche digitalen Kompetenzen braucht der Arzt? *Dtsch Arztebl* 12(117):596–600 (Stand: 27.05.2020, <https://www.aerzteblatt.de/archiv/213155>)
 12. Ferrari A (2013) DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe.: European Commission. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf>. Zugegriffen: 5. Aug. 2021
 13. Meßmer A-K, Sänglerlaub A, Schulz L (2021) Digitale Nachrichten- und „Quelle Internet“? Digitale Nachrichten- und Informationskompetenzen der deutschen Bevölkerung im Test. https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/studie_quelleinternet.pdf. Zugegriffen: 6. Aug. 2021
 14. Bolten R, Rott KJ (2018) Medienpädagogische Kompetenz: Anforderungen an Lehrende in der Erwachsenenbildung. *Perspektiven der Praxis. Medienpädagogik* 30:137–153. <https://doi.org/10.21240/mpaed/30/2018.03.05.X>
 15. Kozma RB (1994) Will media influence learning? Reframing the debate. *ETR D* 42(2):7–19. <https://doi.org/10.1007/BF02299087>
 16. Scherr SA (2019) Sag's mit einem Lächeln – Emotionsbasierte Qualitätsverbesserung
 17. Neubert S, Reich K, Voß R (2001) Lernen als konstruktiver Prozess. In: Hug T (Hrsg) *Wie kommt Wissenschaft zu Wissen?* Schneider-Verl. Hohengehren, Baltmannsweiler, S 253–265
 18. Gräsel C, Bruhn J, Mandl H, Fischer F (1997) Lernen mit Computernetzen aus konstruktivistischer Perspektive. *Unterrichtswissenschaft* 25(1):114–129
 19. Erpenbeck J, Sauter W (2019) Werte und Normen in der Berufsausbildung. In: Arnold R, Lipsmeier A, Rohs M (Hrsg) *Handbuch Berufsbildung*, 3. Aufl. Springer VS, Wiesbaden, S 177–187
 20. Erpenbeck J, Sauter W (2020) Stoppt die Kompetenzkatastrophe! Wege in eine neue Bildungswelt, 2. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg
 21. Elhai JD, Yang H, Montag C (2021) Fear of missing out (FOMO): overview, theoretical underpinnings, and literature review on relations with severity of negative affectivity and problematic technology

Learning with digital media in emergency medicine—a path through the jungle of possibilities

Background: Digital media, such as podcasts, wikis, ePortfolios, and extended reality applications, provide excellent learning opportunities with a high degree of connectivity and flexibility for learners, as well as for learning facilitators. This not only enables location-independent and pandemic-resilient learning, but also a high degree of autonomy for the learners. The megatrend of digitalization opens up many possibilities, but there are also stumbling blocks and limitations.

Objectives: This article is intended to provide readers in the emergency medicine/rescue field with an overview, various aspects to consider, and awareness of stumbling blocks. However, a balancing act between didactics and medicine as well as the heterogeneous group of addressees is necessary.

Methods: By means of a narrative review, an assessment of digital media is made and subjected to an evaluation from the perspective of educational practice.

Conclusion: Learning is not only changing due to new learning technologies, but also due to the growing importance of informal learning, the increasing significance of the ability to quickly access high-quality knowledge, faster-changing professional biographies, and the use of digital universal tools. Thus, in the jungle of possibilities, an estimation of scientific quality criteria is often difficult and a differentiated consideration is necessary. Basically, the question of appropriate methods must be asked and it must be critically questioned whether the learning/competency objectives can be achieved with the planned digitalized media. Digital media cannot and should not replace practical training in the workplace.

Keywords

Learning, digital · Educational technology · Education, medical, continuing · Virtual reality · Media literacy

- use. *Braz J Psychiatry* 43(2):203–209. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2020-0870>
22. Freigang S (2021) Das Internet Der Dinge FR Bildung Nutzbar Machen: Gestaltung von smart learning environments auf... basis eines interdisziplinären diskurses. VS, Wiesbaden
23. Johnson L, Grayden S (2006) Podcasts—an emerging form of digital publishing. *Int J Comput Dent* 9(3):205–218
24. Cho D, Cosimini M, Espinoza J (2017) Podcasting in medical education: a review of the literature. *Korean J Med Educ* 29(4):229–239. <https://doi.org/10.3946/kjme.2017.69>
25. Schöbel T, Zajonz D, Melcher P, Lange J, Fischer B, Heyde C-E et al (2021) Podcasts als Lehrmittel in der orthopädischen Chirurgie : Ist es vorteilhaft oder eher eine Freistellungskarte für den Vorlesungsbesuch? *Orthopädie* 50(6):455–463. <https://doi.org/10.1007/s00132-020-03956-y>
26. O'Connor S, Daly CS, MacArthur J, Borglin G, Booth RG (2020) Podcasting in nursing and midwifery education: an integrative review. *Nurse Educ Pract* 47:102827. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102827>
27. Kleimann B (2007) eLearning 2.0 an deutschen Hochschulen. In: Merkt M (Hrsg) *Studieren neu erfinden – Hochschule neu denken*. Medien in der Wissenschaft, Bd. 44. Waxmann, Münster, New York, München, Berlin, S 149–158
28. Hede A (2002) An integrated model of multimedia effects on learning. *J Educ Multimed Hypermed* 11(2):177–191
29. Greer DL, Crutchfield SA, Woods KL (2013) Cognitive theory of multimedia learning, instructional design principles, and students with learning disabilities in computer-based and online learning environments. *J Educ* 193(2):41–50. <https://doi.org/10.1177/002205741319300205>
30. Paterson QS, Thoma B, Milne WK, Lin M, Chan TM (2015) A systematic review and qualitative analysis to determine quality indicators for health professions education blogs and podcasts. *J Grad Med Educ* 7(4):549–554. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-14-00728.1>
31. Pflegeboard n.e. V. (2021) <https://pflegeboard.de/>. Zugegriffen: 31. Mai 2021
32. Cochrane Deutschland Stiftung (CDS) (2021) Evidenzbasierte Medizin: Definition und Hintergrund: Cochrane Deutschland Stiftung (CDS). <https://www.cochrane.de/de/ebm>. Zugegriffen: 15. Apr. 2021
33. Amtsgericht Ratingen (2011) Scheidet ein Nutzer eines Internetforums aus oder wird er gelöscht, kann er vom Betreiber des Forums nicht verlangen, daß dieser die Beiträge des ausgeschiedenen bzw. gelöschten Nutzers entfernt. *openJur*. <https://openjur.de/u/266705.html> (Erstellt: 29. Juni 2011). Zugegriffen: 03.11.2021
34. Zoidl P, Sacherer F, Heschl S, Steiner K, Zajic P, Prause G (2018) Schaumschlägerei oder Qualitätsfortbildung? *Notfall Rettungsmed* 21(4):317–319. <https://doi.org/10.1007/s10049-017-0317-3>
35. Gollwitzer J (2021) #FOAM Rettungsdienst. <https://foam-rd.health.blog/>. Zugegriffen: 16. Apr. 2021
36. Bernhard M, Hossfeld B (2021) *News Papers*. <http://news-papers.eu/>. Zugegriffen: 4. Juni 2021
37. Avila J, Sostmann K, Breckwoldt J, Peters H (2016) Evaluation of the free, open source software WordPress as electronic portfolio system in undergraduate medical education. *BMC Med Educ* 16:157. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0678-1>

38. Sánchez Gómez S, Ostos EMC, Solano JMM, Salado TFH (2013) An electronic portfolio for quantitative assessment of surgical skills in undergraduate medical education. *BMC Med Educ* 13:65. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-13-65>
39. MOOCit MOOC it – P4P Mini MOOCs von Schülern für Schüler. https://moocit.de/index.php?title=MOOC_it_-_P4P_Mini_MOOCs_von_Sch%C3%BClern_f%C3%BCr_Sch%C3%BCler. Zugegriffen: 19. Apr. 2021
40. Hochschule Hannover und Projektkonsortium (2021) ViTAWiN – Homepage. <https://vitawin.info/>. Zugegriffen: 25. Mai 2021
41. Corporation V (2021) Valve Index. <https://www.valvesoftware.com/de/index>. Zugegriffen: 27. Mai 2021
42. Microsoft (2021) HoloLens 2. <https://www.microsoft.com/de-de/hololens/buy>. Zugegriffen: 27. Mai 2021
43. DIN – Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg) (2018) DIN SPEC 91380 – serious games metadata format. Beuth Verlag, Berlin
44. Reichardt A, Games S (2021) Spielen um Leben und Tod. *Dtsch Arztebl* 118(12):A240–B212 (Stand: 15.06.2021, <https://www.aerzteblatt.de/archiv/217647/Serious-Games-Spielen-um-Leben-und-Tod>)
45. Middeke A, Anders S, Schuelper M, Raupach T, Schuelper N (2018) Training of clinical reasoning with a Serious Game versus small-group problem-based learning: A prospective study. *PLoS ONE* 13(9):e203851. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203851>
46. Hofmann J (2020) Ein Physiologiemodell für Tactical Combat Casualty Care Training in mobilen Serious Games. Springer, Wiesbaden
47. Chon S-H, Timmermann F, Dratsch T, Schuelper N, Plum P, Berth F et al (2019) Serious games in surgical medical education: a virtual emergency department as a tool for teaching clinical reasoning to medical students. *JMIR Serious Games* 7(1):e13028. <https://doi.org/10.2196/13028>
48. Maheu-Cadotte M-A, Cossette S, Dubé V, Fontaine G, Lavallée A, Lavoie P et al (2021) Efficacy of serious games in healthcare professions education: a systematic review and meta-analysis. *Simul Healthc* 16(3):199–212. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000512>
49. Haoran G, Bazakidi E, Zary N (2019) Serious games in health professions education: review of trends and learning efficacy. *Yearb Med Inform* 28(1):240–248. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677904>
50. Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP (2012) Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *Br J Surg* 99(10):1322–1330. <https://doi.org/10.1002/bjs.8819>



Jetzt Meinung teilen und gewinnen!

Liebe Leserinnen und Leser, Ihre Zeitschrift wird 25 und Sie erhalten die Geschenke.

In der Ausgabe 3/22 haben wir langjährige Herausgeber zu Wort kommen lassen – und nun sind Sie dran! Teilen Sie Ihre Sicht auf *Notfall+Rettungsmedizin* mit uns. Die ersten 25 Einsendungen erhalten ein Gewinnpaket „Saubere retten!“ – bestehend aus einem einzigartigen Kulturbeutel im Rot der Zeitschrift und dem dazu passenden Handtuch.



Machen Sie mit und gewinnen Sie!

Schicken Sie an ines.wolff@springer.com:

- ein Satz mit 25 Worte zur Zeitschrift,
- wie lange Sie die Zeitschrift schon lesen,
- welcher Berufsgruppe Sie angehören,
- und ein Foto von Ihnen (wenn Sie wollen).

>> Bitte geben Sie bei Ihrer Zusendung auch an, ob Sie einverstanden sind, dass Ihre Angaben gegebenenfalls in einer Übersicht in einer der kommenden Ausgabe erscheinen. Die Gewinnchance ist davon natürlich unabhängig.