



# GESUNDHEITSWESEN AKTUELL 2019

## BEITRÄGE UND ANALYSEN

herausgegeben von Uwe Repschläger,  
Claudia Schulte und Nicole Osterkamp

Anke Baumann, Thomas Brechtel, Tobias Raupach

Serious Games in der Arztausbildung: Wie Computersimulationen die medizinische Versorgung und den Klinikalltag unterstützen können

Auszug aus:

BARMER Gesundheitswesen aktuell 2019 (Seite 104–119)

doi: 10.30433/GWA2019-104

Anke Baumann, Thomas Brechtel, Tobias Raupach

## **Serious Games in der Arztausbildung: Wie Computersimulationen die medizinische Ver- sorgung und den Klinikalltag unterstützen können**

Die Digitalisierung hält Einzug in die Medizin. Neben E-Health-Anwendungen und digitalen Technologien, die vor allem der Optimierung der Patientenversorgung dienen, wird nun auch in der Ausbildung von Ärzten auf ein neues, digitales Konzept umgesattelt: Simulationen und insbesondere sogenannte Serious Games. In virtuellen Notaufnahmen und OP-Sälen können Medizinstudenten ihr Verhalten für den Ernstfall trainieren oder die Handgriffe eines komplizierten Eingriffs üben. Der folgende Beitrag soll dabei helfen, die Vorteile neuer, digitaler Entwicklungen im Gesundheitswesen einordnen und bewerten zu können.

### **Digitalisierung – Gesundheitswesen im Wandel**

Aktuelle Untersuchungen belegen den zahlenmäßigen Anstieg der Inanspruchnahme von Notaufnahmen in Krankenhäusern (BMG 2018; Beivers und Waehlert 2017; Sundmacher et al. 2015; Schüttig und Sundmacher 2016). Das hat Auswirkungen auf die Berufsausübung insbesondere von jungen Medizinerinnen, die im Rahmen ihrer Tätigkeit in der (Notfall-)Versorgung arbeiten. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob Mediziner während ihrer Ausbildung auf diese Situation ausreichend vorbereitet werden. Die Chancen, die die Digitalisierung bei der Aus- und Weiterbildung bietet, entwickeln sich zurzeit deutlich und werden sowohl Ausbildung als auch Ausübung des Arztberufs in Zukunft stark verändern. Wie auf dem Feld der Betriebswirtschaft, wo Simulationen des Börsenbetriebs alle Abläufe plastisch machen, ohne dabei echtes Geld zu riskieren, kommen derartige Simulationen und Planspiele auch in der Medizin zunehmend zur Anwendung. Dabei sind die Einsatzmöglichkeiten dieser neuen Technologien sehr vielfältig und für alle Akteure im Gesundheitswesen interessant.

Die Medizindidaktiker und Ausbildungsforscher Raupach und Schuelper von der Universitätsklinik Göttingen haben mit der virtuellen Simulation einer Notaufnahme ein Simulationsspiel entwickelt, in dem Studierende trainieren können, worauf es in der

Notfallversorgung ankommt. Das Spiel verfolgt das Ziel, zwei unterschiedliche, aber für Mediziner gleichsam wichtige Fertigkeiten zu trainieren: Einerseits sollen für Patienten mit akuten Erkrankungen rasch die richtigen diagnostischen Verfahren ausgewählt werden, um ohne Verzögerung eine Diagnose zu stellen und angemessene therapeutische Maßnahmen einzuleiten. Andererseits soll aber auch trainiert werden, im Falle des fast zeitgleichen Eintreffens mehrerer Patienten angemessene Prioritäten zu setzen. So erfordert die Behandlung eines akuten Herzinfarktes in der Regel ein rascheres Handeln als ein Harnwegsinfekt. Die virtuelle Notaufnahme wird seit dem Jahr 2016 als fester Bestandteil des Curriculums im Studium der Humanmedizin in Göttingen eingesetzt und erfreut sich bei den Studierenden großer Beliebtheit. Eine Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2018, die sich in der Systematik an den Cochrane-Standard anlehnte (21 untersuchte Veröffentlichungen aus fünf Datenbanken), hat solche und vergleichbare Anwendungen für die medizinische Ausbildung untersucht und ging der theoretischen Fundierung von Serious Games nach (Gorbanev et al. 2018). Zudem sollte die Qualität der Datenlage zur Effektivität solcher Lehrinterventionen untersucht werden, das bedeutet, es wurde eine Bewertung der Studienqualität vorgenommen. In dem dafür genutzten MERSQI-Score wurden durchschnittlich 10,8 von möglichen 18 Punkten erreicht – mit Blick auf die Forschung besteht also noch Optimierungsbedarf. In Deutschland wurden bislang drei solcher Planspiele entwickelt, in den USA waren es sechs. Nicht alle Spiele sind Trainingssimulationen, häufig werden auch Quiz-Situationen erzeugt, die das umfangreiche Fachwissen abfragen, aber nicht auf eine konkrete Versorgungssituation vorbereiten.

Matusiewicz und Behm (2017: 68 ff.) haben die möglichen Veränderungen im Gesundheitssystem und in der Patientenversorgung anhand von verschiedenen Entwicklungsthesen skizziert. Übertragen auf das hier behandelte Thema der Simulationen und Planspiele kann das bedeuten, dass „Gesundheit“ in Zukunft weniger spontan oder zufällig wird. Abläufe und Vorgehensweisen in der Patientenversorgung können mithilfe des Computers vorgeplant oder simuliert werden, und das kann sogar beliebig oft geschehen. Der Einsatz von schnellen Computern und effizienten Algorithmen hilft dabei, dass immer mehr und immer umfangreichere Datenmengen eingesetzt und ausgewertet werden können. Gesundheit wird im digital transformierten System

„auf immer mehr Daten basieren“ (Matusiewicz und Behm 2017: 69). Damit geht einher, dass die Abläufe der Patientenversorgung durch die neuen Möglichkeiten der Digitalisierung und eine veränderte Dialogkultur zwischen Mensch und Computer profitieren können. Im Prinzip ließe sich so ein Eingriff am Patienten zukünftig an einem digitalen Zwilling der betreffenden Person als Übungseingriff im Vorfeld ausführen oder mindestens als vergleichbare Gesamtsituation trainieren. Matusiewicz und Behm (2017) haben dies aufgenommen und in Form einer These ausgeführt. In diesem Sinne, so die Autoren, würde die Gesundheitsversorgung damit um die Kategorie der Optimierung erweitert. Ob und wie schnell es jedoch dazu kommt, wird entscheidend von den Rahmenbedingungen des Datenschutzes und der Datensicherheit abhängen. Übertragen auf die hier vorgestellten Planspiele sind diese Rahmenbedingungen jedoch als eher gering einschränkend anzusehen, da in den Planspielen keine konkreten und individuellen Patientenakten eingelesen werden müssen. Es wird lediglich der gesamte Prozess der Notfallversorgung als Handlungsraum dargestellt. Berman et al. (2016) haben gezeigt, wie in digitalen Simulationen virtuelle Patienten eingesetzt werden können, damit eine realitätsnahe Situation herbeigeführt werden kann. Die zu versorgenden medizinischen Situationen erzeugen sich hierbei aus einer typischen Notfallbehandlungssituation in einer Krankenhausambulanz oder im Rettungswesen.

## Was sind Serious Games und Planspiele?

„Computerspiele dienen der Unterhaltung“ – so oder so ähnlich lautet die landläufige Meinung. Dass man mithilfe eines angepassten Spielkonzeptes aber auch effektiv lehren und lernen kann, ist weitgehend unbekannt.

Planspiele oder Simulationen werden verstärkt zu Lehr- und Ausbildungszwecken in der Medizin eingesetzt. Ein konkretes Beispiel hierfür ist das sogenannte Serious Game EMERGE, das auf der Idee für eine eLearning-Software basiert und von den Universitätskliniken in Göttingen und Hamburg-Eppendorf konzipiert wurde. Serious Games, zu Deutsch „ernsthafte Spiele“, sind digitale Anwendungen und Computerspiele, die primär für einen didaktischen Kontext entwickelt werden. Bezogen auf das Gesundheitswesen bedeutet das besonders für Medizinstudenten einen entscheidenden Fortschritt: Sie können Handlungsabläufe und Kompetenzen trainieren, die bisher nur

unter hohem logistischen Aufwand (Live-Simulationen) unterrichtet werden können. Auch lassen sich in einem Spiel die Inhalte besser standardisieren, sodass alle Studierenden gegenüber allen wesentlichen Inhalten exponiert werden können.

## Der Praxisschock – Hauptproblem des Medizinstudiums

Zentraler Anwendungsbereich der Serious Games ist vor allem die Ausbildung von Mediziner\*innen. Wie EMERGE setzen auch andere Anwendungen zunehmend am Hauptproblem junger Ärzte an, das sich am ehesten als Praxisschock bezeichnen lässt. Junge Ärzte fühlen sich immer häufiger überfordert, vor allem durch den plötzlichen Zugewinn an Verantwortung. Knapp 65 Prozent gaben in einer Befragung der Universität Erlangen-Nürnberg unter Jungmediziner\*innen an, sich auch nach dem Praktischen Jahr nicht ausreichend auf die Berufspraxis vorbereitet zu fühlen (Ochsmann et al. 2010).

Daran ist der zunehmende Andrang in deutschen Notaufnahmen wohl nicht ganz unschuldig. Dienste in der Notaufnahme stellen zwar nicht nur für Berufsanfänger eine Stresssituation dar, sind aber gerade für diese Gruppe aufgrund ihrer fehlenden Erfahrung eine große Herausforderung, da die nötige Routine noch fehlt. Im Rahmen der Ausbildung ist es nicht ungewöhnlich, dass Assistenzärzt\*innen Dienst in der Notfallversorgung leisten, immer unter Aufsicht eines qualifizierten, leitenden Ansprechpartners. Laut einer repräsentativen Umfrage gaben nur acht Prozent der befragten Mediziner\*innen an, dass in ihrer Klinik ein erfahrener Facharzt standardmäßig für die Leitung der Notaufnahme zuständig ist (Müller und Wiedmann-Schmidt 2014).

Zeitdruck und Unsicherheit aufgrund fehlender Erfahrungen können in zeitkritischen Versorgungssituationen zu Angst führen (Müller und Wiedmann-Schmidt 2014). Das Rettungswesen und die Notfallversorgung sind für viele Studierende trotz hohem Stress ein aufregender Arbeitsbereich mit neuen Herausforderungen. Dennoch ist hier ein kombiniertes Training aus realen und simulierten Situationen zweckmäßig, denn in diesen Bereichen sind Fähigkeiten gefragt, die in Vorlesungen oder Lerngruppen nicht vermittelt werden können. Auch die logistisch und finanziell sehr aufwendigen Rollenspiele mit Schauspielern werden zwar für ihre Realitätsnähe geschätzt, aber sie können für große Studierendengruppen nicht häufig genug eingesetzt werden. Serious Games

bieten gegenüber gängigen Lehrformaten einige Vorteile. Auf Basis eines authentischen, realitätsnahen Versorgungsproblems können Studierende trainieren, mehrere Patienten gleichzeitig oder in kurzer Abfolge zu behandeln, und erweitern ihre Fähigkeiten im Hinblick auf die Anamnese und Diagnosefindung (Schuelper und Raupach 2019). Zudem kann mit einer solchen digitalen Anwendung gewährleistet werden, dass jeder Studierende aktiv am Lernprozess beteiligt ist. Das Spiel soll dabei die Themen der Vorlesungen ergänzen und das erworbene Wissen durch direkte Anwendung im virtuellen Behandlungskontext vertiefen.

## EMERGE – eine Notaufnahme-Simulation

Die Software EMERGE geht auf die Wahrnehmung zurück, dass Medizinstudenten im Rahmen des Studiums zwar fachlich und insbesondere hinsichtlich kognitiver Inhalte sehr gut ausgebildet werden, während Lernziele mit Bezug zur Differentialdiagnostik und -therapie in der Notaufnahme sowie zur Priorisierung im Curriculum nicht ausreichend abgebildet waren. Das Serious Game setzt an diesem Punkt an und verfolgt das Ziel, über das simulierte Einüben von Notfallsituationen Handlungssicherheit für die praktische Umsetzung im Klinikalltag zu erzeugen. Bislang werden entsprechende Simulationen in der Ausbildung allerdings eher selten und nur an sehr wenigen Standorten in die Lehre integriert.

Die typische Versorgungssituation im medizinischen Notfall wird in der Regel als komplex beschrieben. Das zu bewältigende Ereignis, also die Patientenversorgung im Notfall, ereignet sich plötzlich und ungeplant. Oftmals können die betreffenden Patienten ihren Zustand nicht vollständig oder nicht genau beschreiben, eine sichere Diagnose ist vielfach nicht umgehend möglich. Gerade für junge Mediziner sind Patienten oft nicht so „lehrbuchkrank“ wie im Hörsaal. Wichtige Informationen fehlen oftmals – damit kann sich der Mediziner nicht vollständig absichern, muss jedoch in der Versorgungssituation richtig handeln.

Die Komplexität einer Situation nimmt dadurch zu, dass entweder mehrere Handlungsoptionen vorliegen, die miteinander verbunden sein können, oder aber eine ausgewählte Handlungsoption nicht mehr rückgängig gemacht werden kann. Da in der Simulation

genauso wie in der realen Versorgungssituation Zeit vergeht, steigt der hiervon ausgehende Druck auf den Arzt oder den Simulationsteilnehmer an. Unabhängig davon, ob in einer gegebenen Versorgungssituation gehandelt oder abgewogen wird – die zugrunde liegende Situation entwickelt sich weiter. Damit steigt in der Regel der Entscheidungsdruck, und im ungünstigsten Fall entwickelt sich die Notfallsituation deutlich schneller und deutlich schlechter als angenommen.

Wenn man für eine komplexe Handlungssituation nur diese wenigen oben genannten Rahmenbedingungen unterstellt, wird deutlich, wie hoch die Anforderungen an den handelnden Arzt sind. Die Simulation oder das Planspiel kann hier sinnvoll dazu eingesetzt werden, sich in Situationen dieser Art sicherer zurechtzufinden, wenn man das Handeln in komplexen Situationen mehrfach als Simulation eingeübt hat. Ohne diese Übungen wäre die „Logik des Misslingens“ wahrscheinlich – das für komplexe Entscheidungssituationen typische Scheitern an der Komplexität (Dörner 1989).

An der Universitätsmedizin Göttingen wird EMERGE bereits seit drei Jahren in medizinischen Lehrveranstaltungen eingesetzt. Studierende, die im vierten oder fünften Studienjahr jeweils an sechswöchigen Lehrmodulen teilnehmen, in denen Erkrankungen der Inneren Medizin thematisiert werden, spielen pro Woche einmal unter ärztlicher Aufsicht 90 Minuten lang das Spiel und behandeln hierbei im Schnitt sieben virtuelle Patienten. Zu jedem virtuellen Patienten liefert die Software Vitalparameter, lässt die Figur unter Umständen Aussagen über ihren Zustand machen und simuliert auf diese Weise realistische Krankheitsbilder. Die Anamnese, Diagnose und Behandlung der Patienten müssen dabei möglichst schnell gehen. Zum einen, weil das Programm immer wieder neue Patienten in die Notaufnahme-Simulation einspeist, zum anderen, weil diese Computerfiguren unmittelbar auf Behandlung oder Nicht-Behandlung reagieren. Medikamente und Untersuchungen haben direkte Auswirkungen, auf Untersuchungsergebnisse müssen die angehenden Ärzte warten, und dem Patienten kann es schlechter gehen; gravierende Fehler können zum „Tod“ des virtuellen Patienten führen (Werler 2018). Das Spiel gibt außerdem nach der Verlegung virtueller Patienten ein direktes oberärztliches Feedback, aus dem die Studierenden lernen können. Zusätzlich werden die Studierenden darin angeleitet, ein eigenes Lerntagebuch zu

führen, in dem sie verzeichnen, mit welchen Problemen sie während der Spielsitzungen konfrontiert waren und welche Inhalte sie nach ihrem eigenen Dafürhalten im Selbststudium weiter vertiefen sollten.

Daraus ergeben sich gleich mehrere Hypothesen, die im Rahmen zukünftiger Studien überprüft werden müssen:

- Studierende gewinnen Sicherheit, indem sie die komplexen und zum Teil unübersichtlichen Handlungsabläufe einer Notaufnahme trainieren.
- Es werden Automatismen aufgebaut und verinnerlicht, die ein Arzt im späteren Berufsalltag schnell und unbewusst abrufen kann.
- Das Einüben von Arbeitsprozessen und die dabei wachsende Routine helfen den Studierenden, auch unter Zeitdruck Entscheidungen schnell zu treffen, was sowohl Angst als auch Überforderung entgegenwirkt.
- Die durchgespielten Szenarien in EMERGE sorgen zudem dafür, dass die Studierenden in ihrem späteren Berufsalltag auch in Stresssituationen besser arbeiten können und ihre Fehlerquote sinkt.

Vergleichbare Effekte und Trainingseinheiten sind etwa bei den Simulationen in der Pilotenausbildung zu finden (Middeke et al. 2018). EMERGE erzeugt ganz bewusst eine hohe Erfolgserwartung bei der Versorgung von Erkrankten und Verletzten, schadet aber gleichzeitig keinem echten Patienten, weil es sich nicht um eine reale Versorgungssituation handelt. Im Rahmen des Spiels kann die Trainingssituation wiederholt werden. Der angehende Arzt darf Fehler machen und wird über die Auswertung darauf hingewiesen, um die richtigen Behandlungsansätze abzuleiten und sich kontinuierlich zu verbessern, ohne dass ein echter Patient gefährdet wird. Reale Akutsituationen können aus naheliegenden Gründen vor dem Praktischen Jahr noch nicht zur praxisnahen Ausbildung von Studentengruppen herangezogen werden; diese Lücke können digitale Simulationen überbrücken (Schuelper und Raupach 2019). Zudem löst das Serious Game auch ein ganz anderes Problem im Rahmen der ärztlichen Ausbildung: das budgetäre und organisatorische.

Bislang wurden Simulationen aufwendig mit Schauspielern inszeniert, die nicht nur viel Zeit zur Vor- und Nachbereitung in Anspruch nahmen, sondern auch die Raum- und Personalkapazitäten häufig vor Herausforderungen stellten. Auch die Lehreinheiten für Kleingruppen können verglichen mit Simulationen recht ressourcenintensiv sein (Middeke et al. 2018). Ein Lernspiel spart also gewissermaßen Platz und Geld, darüber hinaus können mehr Studierende mit weniger Lehrpersonen und innerhalb eines im Vergleich kurzen Zeitraums mit einer größeren Bandbreite verschiedener Krankheitsbilder vertraut gemacht werden. Aber digitale Simulationen können und sollen die Hands-on-Simulation nicht ersetzen. Letztere wird nämlich benötigt, um praktische – unter anderem auch manuelle – Fertigkeiten zu erlernen. Zu den Schlüsselkompetenzen von Mediziner\*innen gehört insbesondere auch die Fähigkeit, empathisch mit Patienten zu kommunizieren. Dies kann ein reines Computerspiel bisher noch nicht leisten.

Das Lernangebot mit EMERGE wird bisher von Studierenden und Lehrenden als sehr positiv bewertet. Ein studentischer Entwicklerpool konzipiert unter oberärztlicher Supervision neue virtuelle Patientenfälle, sodass das Angebot inhaltlich immer weiter ausgebaut werden kann. Eine klare Stellungnahme von Universitäten zu solchen virtuellen Lehrmodulen mit entsprechenden Studienleistungen steht allerdings noch aus. Ein Ansatz zur Förderung computergestützter Lehrangebote könnte eine andere Gewichtung bei der Erfassung der Lehrleistung sein. Auch die Integrierung von Serious Games in Prüfungen ist denkbar: Im Rahmen formativer Prüfungen kann die Spielnutzung den Lernprozess unterstützen; im Rahmen summativer Prüfungen kann die Befähigung der Studierenden zum Treffen klinischer Entscheidungen beurteilt werden. Ein solcher Einsatz stellt jedoch hohe Anforderungen an die Reliabilität und Validität der erhobenen und verwendeten Daten (Schuelper und Raupach 2019).

## Lernerfolg und Studiendaten

Die aktuelle Studienlage zur Effektivität des Lernerfolgs bei Serious Games ist noch sehr überschaubar. Auch die Verknüpfung eines Lernspiels mit bestehenden Prüfungs- und Studienordnungen ist bisher nicht ausreichend geklärt, um das Projekt bundesweit auf andere Universitäten zu übertragen.

Eine erste Untersuchung der Universitätsmedizin Göttingen im Rahmen der Anwendung einer Notaufnahme-Simulation zeigt, dass das neue Lehr- und Lernformat nicht nur den Spaßfaktor erhöht, sondern durchaus Potenzial hat. In dieser Untersuchung aus dem Jahr 2018 wurde genau geprüft, ob dieses innovative Lehrformat tatsächlich einen Nutzen hat. Das Ergebnis belegt: Zehn Trainingseinheiten in der virtuellen Notaufnahme sind mindestens genauso effektiv wie zehn Stunden Kleingruppenunterricht (Middeke et al. 2018). Die Studie von Middeke et al. (2018) konnte zudem zeigen, dass Medizinstudenten, die während ihrer Ausbildung die Simulation EMERGE eingesetzt hatten, bezüglich der Befähigung zum klinischen Denken bessere Ergebnisse erzielen konnten als Medizinstudierende, die am problemorientierten Lernen teilgenommen hatten. Dieses Ergebnis bezog sich unter anderem sowohl auf das Stellen der finalen medizinischen Diagnose als auch auf die therapeutische Intervention (Middeke et al. 2018). Viele der getesteten Parameter unterschieden sich für die zwei Gruppen statistisch signifikant voneinander, jedoch war der Gruppenvergleich nicht im methodischen Design als RCT-Vergleichsstudie angelegt, da die Teilnehmer die Zugehörigkeit zur jeweiligen Gruppe selbst festlegen konnten (Verzerrung durch Selbstselektion). Dies war erforderlich, da zu Beginn der Studie noch nicht geklärt war, wie effektiv die Spielnutzung ist. Nachdem die Gleichwertigkeit des spielbasierten Ansatzes gegenüber dem problemorientierten Kleingruppenunterricht belegt war, wurde das Spiel als verpflichtende Unterrichtsform in das Curriculum integriert.

Ein mögliches Confounding durch studentische Selbstselektion ist auch in zahlreichen anderen Studien auf diesem Gebiet denkbar. Ob die Einbindung von Serious Games in das Hochschulstudium tatsächlich einen messbaren Einfluss auf den Lernerfolg hat, konnte unter anderem aus diesen Gründen bisher noch nicht hinreichend belegt werden. Studien über eine Zeitspanne von mehreren Monaten, die zur Beurteilung der langfristigen Lerneffekte benötigt werden, stehen noch aus (Schuelper und Raupach 2019).

Unterstellt man, dass Simulationen wie beispielsweise EMERGE mit der gleichen Sympathie genutzt werden wie die TOP-10-Unterhaltungs- oder sogar Spiele-Apps, dann ist davon auszugehen, dass der beabsichtigte Lernprozess neue Möglichkeiten eröffnet. Simulationen bedienen einen anderen Rezeptionskanal bei der Wissens-

aufnahme und machen das Lernen aktiver, weil sie im Prozess des Lernens angewendet werden (Baacke et al. 1999).

Der merkliche Vorteil im Lernprozess liegt vor allem darin, dass die Anwender des Lernspiels im selben Zeitraum mehr Erkrankungen kennengelernt und deren Behandlung häufiger virtuell geprobt haben, als das im Rahmen eines Kleingruppenunterrichts möglich gewesen wäre. Wie nachhaltig dieser Lerneffekt ist, kann bisher noch nicht belegt werden, jedoch ist zur Unterstützung der Studierenden zumindest eine Ergänzung des herkömmlichen Kleingruppenunterrichts durch das Serious Game denkbar (Middeke et al. 2018).

**Tabelle 1: Ergebnisse im Leistungsvergleich von Medizinstudenten**

Untersuchungsgruppe EMERGE gegenüber Vergleichsgruppe „klassisch“	Testergebnisse im Vergleich
korrekte Diagnose	signifikant besser
korrekte therapeutische Intervention	signifikant besser
korrekte körperliche Untersuchung	signifikant besser
korrekte Laboranforderungen	signifikant besser

Quelle: Middeke 2018: 8

## Virtuell trainieren für das Gesundheitswesen

Der Einsatz von Simulationen und Serious Games ist nicht auf die Ausbildung junger Mediziner beschränkt. Mit entsprechenden Modulen und Erweiterungen sind viele weitere Bereiche denkbar, in denen computergestützte Anwendungen zum Einsatz kommen können. So können die Abläufe einzelner Klinikstationen und Bereiche realitätsnah simuliert werden, um Facharztbildungen zu unterstützen oder das Pflegepersonal zu schulen. Die Abläufe von und der Umgang mit Ausnahmesituationen, beispielsweise Evakuierungen, können ebenfalls anhand solcher Lernspiele regelmäßig geübt werden, um die Fehlerquote im Ernstfall zu reduzieren.

Darüber hinaus können Serious Games zur übergreifenden Qualitätssicherung im Gesundheitswesen beitragen. Mithilfe entsprechender Anpassungen können etwa Krankenhäuser die Prozesse in ihrer Klinik virtuell ablaufen lassen, um sie zu

analysieren und gegebenenfalls zu optimieren. Die Erfahrungen und Ergebnisse dieser Prozessoptimierungen lassen sich dabei auch auf andere Versorgungsbereiche sowie Tätigkeits- und Berufsgruppen übertragen. Gerade im Hinblick auf die vielen Schnittstellen innerhalb der und zwischen den verschiedenen Gesundheitseinrichtungen sind derartige Optimierungen unabdingbar, um Missverständnissen und Behandlungsfehlern vorzubeugen. Für die Prozessplanung, Optimierung und Übung komplexer, oft unübersichtlicher Versorgungssituationen, wie sie beispielsweise bei Großunfällen, Katastrophen oder Großschadenslagen entstehen, könnten realitätsnahe Simulationsspiele ebenfalls interessant sein.

Im Hinblick auf die empathische Gesprächsführung und den Kontakt mit Patienten kommen digitale Anwendungen zurzeit noch nicht als valide Trainingsoptionen in Frage. Die empathische Gesprächsführung wird am besten mit lebendigen Simulationspatienten trainiert.

Arbeitsabläufe von Operationen, die aufgrund ihrer Komplexität oder schlicht ihrer seltenen Anwendung fehleranfälliger sind, können nicht ausschließlich durch Serious Games trainiert werden, sondern müssen im Hinblick auf die manuell-praktischen Handgriffe des Operierens zusätzlich eingeübt werden. Im Rahmen der OP-Vorbereitung sind aber durchaus virtuelle Anwendungen denkbar, die einen konkreten Fall simulieren, Probeläufe einer komplizierten Operation ermöglichen und die Folgen des ärztlichen Handelns vorausberechnen. Hier können die Entwicklungen der Augmented Reality (AR) künftig neue Wege in der Ausbildung eröffnen. Auf diese Weise könnten operative Eingriffe möglicherweise langfristig optimiert und die Belastungen für den Patienten minimiert werden. An dieser Stelle setzen auch weitere Entwicklungen an: Operationen in der virtuellen Realität. Mittels VR-Brille und daran gekoppelten Instrumenten können angehende Ärzte und Mediziner an äußerst realistisch programmierten Organen etwa die Entfernung einer Gallenblase üben, die Lage eines Tumors ganz genau bestimmen oder verschiedene Herangehensweisen testen. Dabei scheint diese Form des Lernens effizienter zu sein als das reine Zuschauen in einem echten Operationssaal (Nauber 2016). Auch hier besteht immer die Möglichkeit, Behandlungsdaten eines konkreten Patienten hochzuladen, um sich bestmöglich auf eine Operation vorzubereiten; doch an dieser Stelle greifen die Auflagen des Datenschutzes. Zurzeit stehen die sensiblen

Patientendaten (verständlicherweise) unter besonderem Schutz, was die Entwicklung digitaler Anwendungen für diese medizinischen Anwendungsbereiche noch erschwert (Nauber 2016).

## Nutzen für die Versorgung – Ausblick

Die Anwendung von analogen oder virtuellen Simulationen in der Ausbildung hat mehrere Vorteile gegenüber der klassischen Ausbildung, wie sie bisher stattfindet. Simulationsspiele oder computergestützte Lehrangebote können zukünftig die Versorgungsqualität nachhaltig verbessern, indem junge Ärzte so früh wie möglich angemessen auf ihre Aufgaben vorbereitet werden. Mithilfe von Simulatoren, in denen Fehler passieren dürfen, können realitätsnahe Versorgungsabläufe eingeübt werden, damit die angehenden Mediziner für die Versorgung echter Patienten in echten Notfällen und in jeder anderen Stresssituation besser gerüstet sind. In der Luft- und Raumfahrt sind Simulatoren schon lange der Standard. Eine Übertragung auf das Gesundheitswesen liegt aufgrund der großen Verantwortung beider Berufsgruppen durchaus nah. Die Digitalisierung der ärztlichen Ausbildung mithilfe der Serious Games kann die Diagnostik optimieren und dadurch die Patientensicherheit erhöhen.

Darüber hinaus können Serious Games einen entscheidenden Beitrag zur Qualitätssicherung und Versorgungsoptimierung im gesamten Gesundheitssektor leisten. Technische Weiterentwicklungen können langfristig die Arbeitsprozesse verschiedenster Fachbereiche, die Qualitätssicherung und das Schnittstellenmanagement verbessern.

Serious Games eröffnen die Chance, komplexe Prozesse oder spontane Situationen, die in der Realität als unübersichtliche Versorgungssituation auftreten (zum Beispiel Großunfälle oder Katastrophen), besser trainieren zu können. Damit können mithilfe von Simulationen Routinen entworfen werden, die das Ziel haben, angepasste und verbesserte Abläufe über das möglichst strukturierte und definierte Sammeln von Erfahrungen zu definieren. Gerade junge Mediziner erhalten mehr Sicherheit im Umgang mit Notfallsituationen. Dies kommt idealerweise der Versorgung von Patienten beziehungsweise Verletzten zugute.

Des Weiteren kann im Planspiel ein tätigkeits- und berufsgruppenübergreifender Transfer der Erfahrungen stattfinden, wenn die Übertragung der Ergebnisse für die Prozesssteuerung auf andere Versorgungsbereiche (sogenannte Spill-over-Effekte in die anderen Versorgungsbereiche) geübt werden kann. Eine Ablauf- oder Verfahrenssicherheit für die reale Versorgung erfolgt damit also über die eingeübte Handlungssicherheit auf dem Gebiet der Simulation.

Doch trotz aller Vorteile, die Serious Games mit sich bringen, fehlen noch entsprechende Langzeitstudien zur Bewertung der Lerneffekte; auch um die aufwendigen Auf- und Umrüstungen an Universitäten zu legitimieren.

Kritisch anzumerken wäre auch, dass Simulationsspiele in erster Linie die Anwendung prozeduralen Wissens erfordern und eher nicht dazu geeignet sind, handwerkliche Fähigkeiten einzuüben. Auch soziale oder kommunikative Kompetenzen werden dabei nicht trainiert. Das Kommunikationstraining mit Menschen ist nach wie vor effektiver als jegliche digitale Simulation eines Gesprächs. Für die Kommunikation stellt sich auch nicht das gleiche Problem wie für die Notfallversorgung. Kommunikative Aspekte können standardisiert und beliebig oft wiederholt trainiert werden. Aus didaktischer Sicht sollte jedes Lehrangebot zum angestrebten Lernziel kongruent sein. Für das Kommunikationstraining besteht aktuell kein Bedarf an digitalen Lösungen – in der Versorgung sprechen die Absolventen mit Patienten und nicht mit Computern. Sofern eine realitätsnahe Ausbildung (mit Simulationspatienten) möglich ist, sollte ihr auf Grundlage der Erkenntnisse von Godden und Baddeley (1975) auch der Vorzug gegeben werden.

Um die Realitätsnähe von Serious Games zu erhöhen, wäre es wünschenswert, auch Originalbefunde (beispielsweise EKGs, Röntgenbilder) realer Patienten einzubinden. Dies setzt eine vorherige Einwilligung der betroffenen Personen und auch eine Anonymisierung des Datenmaterials voraus.

## Literatur

- Baacke, D. et al. (Hrsg.) (1999): Handbuch Medien: Medienkompetenz. Bonn.
- Beivers, A. und Waehlert, L. (2017): Steuerung der Mengendynamik nach dem KHSG: Implikationen für die Krankenhäuser. In: Da-Cruz, P., Rasche, C. und Pfannstiel, M. (Hrsg.): Entrepreneurship im Gesundheitswesen. Berlin. S. 123–137.
- Berman, N. B., Durning, S. J., Fischer, M. R., Huwendiek, S. und Triola, M. M. (2016): The Role for Virtual Patients in the Future of Medical Education. In: Acad Med 91. S. 1217–1222. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001146> PMID: 26959224
- Bundesministerium für Gesundheit (BMG) (2018): Entwurf von Eckpunkten zur Reform der Notfallversorgung, 5. Dezember 2018. Berlin.
- Deutschlandfunk (2018): Eva Werler: „Notaufnahme als Computerspiel. Serious Games statt Lerngruppe.“, Deutschlandfunk vom 17. Oktober 2018.
- Dörner, D. (1989): Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek.
- Godden, D. R. und Baddeley, A. D. (1975): Context-Dependent memory in two natural environments: on land and underwater. In: Br J Psychol 66 (3). S. 325–331.
- Gorbanev, I., Agudelo-Londoño, S., González, R. A., Cortes, A., Pomares, A., Delgadillo, V., Yepes, F. J., Muñoz, Ó. (2018): A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. In: Med Educ Online. 2018, 23 (1). S. 1438718. online doi: 10.1080/10872981.2018.1438718, PMID: PMC5827764, PMID: 29457760.
- Matusiewicz, D. und Behm, M. E. (2017): Zehn Thesen zur digitalen Transformation im Gesundheitswesen – eine Branche zwischen etabliertem Stillstand und disruptiven Sprüngen. In: Repschläger, U., Schulte, C. und Osterkamp, N. (Hrsg.): Gesundheitswesen aktuell 2017. Beiträge und Analysen. Wuppertal. S. 66–86.
- Middeke, A., Anders, S., Schuelper, M., Raupach, T. und Schuelper, N. (2018): Training of clinical reasoning with a Serious Game versus small-group problem-based learning: A prospective study. PLoS One. September 11, 13 (9): e0203851. doi: 10.1371/journal.pone.0203851. eCollection.
- Müller, D. und Wiedmann-Schmidt, W. (2014): Not in der Notaufnahme. In: Die Zeit. Ausgabe 30/2014, online unter: <https://www.zeit.de/2014/30/krankenhaeuser-notaufnahme-notfallmedizin/komplettansicht> (Download am 26. April 2019).

- Nauber, T. (2016): OPs am Simulator. Die Zukunft der Medizin ist virtuell. Artikel auf welt.de, online unter: <https://www.welt.de/wissenschaft/article157934075/Die-Zukunft-der-Medizin-ist-virtuell.html> (Download am 26. April 2019).
- Ochsmann, E., Drexler, H. und Schmid, K. (2010): Medizinstudium: Berufseinstieg bereitet vielen Absolventen Probleme. In: Deutsches Ärzteblatt, Jahrgang 107. Ausgabe 14/2010, online unter: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/73243>.
- Schuelper, N. und Raupach, T. (2019): Serious Games im Medizinstudium. Nun lasst den Worten Daten folgen. Blogbeitrag auf hochschulformdigitalisierung.de, online unter: <https://hochschulformdigitalisierung.de/de/blog/serious-games-im-medizinstudium-nun-lasst-den-worten-daten-folgen> (Download am 26. April 2019).
- Schüttig, W. und Sundmacher, L. (2016): Ambulant-sensitive Notfallaufnahmen – ein Katalog potentiell vermeidbarer Diagnosen. 8. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Gesundheitsökonomie. Berlin. 14.-15. März 2016.
- Sundmacher, L., Fischbach, D., Schuettig, W. und Faisst, C. (2015): Which hospitalisations are ambulatory care-sensitive; to what degree; and how could the rates be reduced? Results of a group consensus study in Germany. Health Policy, 119 (11). S. 1415–1423.
- Werler, E. (2018): Notaufnahme als Computerspiel. Serious Games statt Lerngruppe. Artikel auf deutschlandfunk.de, online unter: [https://www.deutschlandfunk.de/notaufnahme-als-computerspiel-serious-games-statt-lerngruppe.680.de.html?dram:article\\_id=430729](https://www.deutschlandfunk.de/notaufnahme-als-computerspiel-serious-games-statt-lerngruppe.680.de.html?dram:article_id=430729) (Download am 26. April 2019).

