

Self-directed e-learning at a tertiary hospital in Malawi – A qualitative Evaluation and Lessons learnt

Abstract

Background: Malawi faces a severe lack of health workers. Despite initiatives to address this problem, a critical shortage of health care staff remains. This lack challenges the education and training of junior medical staff, especially medical interns in their final and crucial training year before they independently work as medical doctors.

Project description: We have introduced an e-learning platform in the medical department of the Kamuzu Central Hospital (KCH) in Malawi. With the support of computer-assisted instruction, we aimed to improve the quality of medical training and education, as well as access to current medical materials, in particular for interns.

Method: From March to April 2012, we conducted a qualitative evaluation to assess relevance and appropriateness of the e-learning platform. Data was collected via face-to-face interviews, a guided group discussion and a checklist based observation log. Evaluation data was recorded and coded using content analysis, interviewees were chosen via purposive sampling.

Results: E-learning proved to be technically feasible in this setting. Users considered the e-learning platform to be relevant and appropriate. Concerns were raised about sustainability, accessibility and technical infrastructure, as well as limited involvement and responsibilities of Malawian partners. Interest in e-learning was high, yet, awareness of and knowledge about the e-learning platform among potential users was low. Evaluation results indicated that further adaptations to local needs are necessary to increase usage and accessibility.

Conclusions: Interview results and our project experiences showed that, in the given setting, e-learning requires commitment from local stakeholders, adequate technical infrastructure, identification and assignment of responsibilities, as well as specific adaptation to local needs.

Keywords: computer-assisted instruction, multimedia, Medical Education, capacity, ICT, understaffed, teaching hospital, virtual patients, Sub-saharan Africa

Sandra Barteit¹
Philip Hoepffner²
Sören Huwendiek³
Angela Karamagi⁴
Charles Munthali⁵
Antje Theurer⁴
Florian Neuhaus¹

1 Heidelberg University, Institute of Public Health, Heidelberg, Germany

2 University Hospital of Würzburg, Clinic and Polyclinic for Psychiatry and Psychotherapy, Würzburg, Germany

3 University of Bern, Institute of Medical Education, Department of Assessment and Evaluation, Bern, Switzerland

4 ESTHER Germany, Malawi German Networking for Capacity Building in Treatment, Training and Research at Kamuzu Central Hospital (MAGNET), Germany

5 Kamuzu Central Hospital, Medical Department, Lilongwe, Malawi

Introduction

Malawi faces an immense shortage of health personnel paired with poor access to health information. In 2013, Malawi had a ratio of 0.2 physicians and 3.4 nurses and midwives per 10.000 population [<http://www.who.int/countries/mwi/en/>], compared to the WHO recommendation of 23 doctors, nurses and midwives [http://www.who.int/hrh/workforce_mdgs/en/]. Initiatives to address this issue included a short 3-year diploma for clinical officers to alleviate the lack of medical doctors [1], extending medical education within Malawi by opening the College of Medicine in 1991 [2], [http://www.medcol.mw/?page_id=1194] and an emergency

training plan for health care workers in 2005 [http://www.who.int/countryfocus/cooperation_strategy/ccs_mwi_en.pdf]. Facing the dire lack of senior clinical doctors for supervision and teaching during internship, we introduced an e-learning platform [<http://www.esther-magnet.org>] in the medical department of the Kamuzu Central Hospital (KCH). The intention was to compensate for the lack of medical teaching staff, to increase access and to improve quality of medical education in the department with the support of information and communications technology (ICT) and by providing access to up-to-date medical information [3]. E-learning programs were successfully used to train healthcare workers in low- and middle-income-countries, like e-learning for evidence-

based medicine [4] and for nursing education in Malaysia [5]. We targeted medical interns during the critical phase from trainee to an independent medical professional. The introduction of e-learning was embedded in a wider approach to improve quality of care and in service training at the medical department, supported by a hospital partnership [<http://www.esther.eu>]. In the following, we present the concept and implementation of e-learning, as well as its evaluation and corresponding results one year after its introduction.

Project Description

KCH is a tertiary 800-bed-hospital administered by the Ministry of Health [6]. It serves as a teaching hospital and as a referral hospital for central Malawi with a catchment population of around 6 million [7], [http://www.who.int/patientsafety/implementation/apps/first_wave/malawi_middlesbrough/en/index.html]. The medical department has a bed capacity of around 90 and runs daily outpatient's clinics, an admitting ward and is further responsible for the tuberculosis ward off campus.

In Malawi, the College of Medicine (CoM) provides full medical training since 1991 [2], [http://www.medcol.mw/?page_id=415]. Currently, there are about forty new medical doctors graduating per year [8], whereby first-year intake numbers are gradually increased [2]. Graduates intern at a hospital, rotating through departments of Medicine, Surgery, Paediatrics and Obstetrics-Gynaecology. After the internship, the majority works in the Malawian public sector [2].

Another essential medical cadre are clinical officers (CO) [1]. They provide medical care, give anesthesia, do surgical procedures and perform around 80% of all Malawian caesarian sections [9]. After 3 years, CO students graduate with a diploma in clinical medicine, followed by a one year hospital internship [1].

The lack of senior medical doctors impairs the learning opportunities for interns, especially during their vital internship-year. During the project period there were two departmental senior doctors responsible for intern training, in addition to their tasks in patient care and administration. Improving the education during the internship is pivotal in order to sustain good quality of treatment and care.

Implementation and content

The e-learning platform was initially setup by the German project partners with medical materials created within the project.

Technical setup

With a preference for open source software, the e-learning platform was setup in Moodle [http://docs.moodle.org/26/en/About_Moodle], which is also used at the partnering University. The on-site computer equipment consists

out of 2 workstations and 2 laptops. To save cost and time, we rented an already setup Linux virtual server, located in Germany. We contracted the Malawi based Internet service provider Globe Internet Ltd. For the Local Area Network (LAN), Globe Internet Ltd. installed a WiMAX antenna. The maximum data transfer rate was 256kbps, full duplex. Currently, the department uses a prepaid 3G mobile network with a data transfer rate of up to 21Mbps.

Content

The needs of medical interns guided the content creation for and the design of the e-learning platform, particularly considering local relevance and country-specific pathology [2, 6, 7]. Educational needs were specified according to the requirements in the interns' logbook of the department that has been developed with senior medical staff and project partners. Content is geared to support rotating interns to meet the defined requirements at the end of their rotation with regards to practical knowledge for patient management and demonstration of skills - e.g. lumbar puncture.

The platform is organized into four sections: medical lessons and materials, mortality audits, presentations and workshops, and virtual patients (see Figure 1). Virtual patients (VP) are a focal element of the e-learning platform and defined as "an interactive computer simulation of real-life clinical scenarios for the purpose of healthcare and medical training, education or assessment" [10], [11] (see Table 1 and 2). Other projects and studies prove the relevance of VPs for healthcare education and their successful application in developing countries [12]. Also, the platform features the medical online libraries HINARI [<http://www.who.int/hinari/en/>] and UpToDate [<http://www.uptodate.com>]. Access to the platform is restricted to clinical personnel and interns.

Didactics

Interns learn self-directed: they work through medical texts, watch recorded presentations and step-by-step work through VP, which offer also direct feedback to each decision made, multiple-choice questions and references to further relevant materials on third-party websites. Knowledge acquisition during these self-directed learning phases is supported by multimedia activities that cover information, communication and exercise activities to rapidly qualify learners with instructional knowledge [13], [14].

Evaluation

We qualitatively evaluated the project in May 2012, one year after its introduction, focusing on the research question what factors influence the use of the e-learning platform.

Table 1: Overview of sections of e-learning platform.

Section	Features/purpose	Source
Medical Lessons and Materials	<ul style="list-style-type: none"> - hospital-specific protocols - guidelines for the management of medical conditions - medical publications with local relevance - systematic reviews of procedures - instruction sets for medical diagnostics 	<ul style="list-style-type: none"> - guidelines by government, non-governmental organizations, international organizations - selected medical publications from scientific sources - reviews, instruction sets, protocols by local medical staff and partnering Universities
Mortality Audits and patient case presentations	<ul style="list-style-type: none"> - mortality statistics - summarized in-patient development - quality monitoring and staff training - guiding questions of this section: <ul style="list-style-type: none"> - what lead to the death of a patient? - what were positive/negative aspects of the treatment process? 	<ul style="list-style-type: none"> - audits and presentations by local medical staff
Presentations and Workshops	<ul style="list-style-type: none"> - medical presentations with special emphasis on prevailing local topics - videos with presentation talks and slides 	<ul style="list-style-type: none"> - presentations and content by local medical staff - video editing by partnering University
Virtual Patients	<ul style="list-style-type: none"> - interactive, virtual diagnosis and treatment of patient to practice role as medical professional without pressure and consequences - learning about common treatment of illnesses and novel medical procedures - specifically prepared for e-learning platform, mainly employing multiple-choice- and essay-questions - modeled after established design principles explained in [20] - help to communicate standards in treatment and patient management - answers with comprehensive feedback incorporating multimedia and linkages to further materials 	<ul style="list-style-type: none"> - real patient cases in Malawi are anonymized and adapted for teaching and learning (with consent of patients) - Virtual Patients are created by following a good standard of care and a consultative process among local and partnering medical staff
Asynchronous forum	<ul style="list-style-type: none"> - professional social exchange - support for open medical questions - documented discussion between medical staff 	<ul style="list-style-type: none"> - users post questions in forum - answers are provided by senior medical doctors

Table 2: Theme and medical topics of Virtual Patients on the e-learning platform

Virtual Patient	Theme	Medical Topics
Feverish Patient	Cryptococcal meningitis and HIV	Lumbar puncture, Glasgow Coma Score (GCS), Neurological Examination, Cranial Nerve Palsy, Clinical Practice, Cerebral Spinal Fluid Sampling, Intracranial Pressure, Causative Pathogen, Treatment Prescription
An Offensive Smell	Sepsis caused by an infected foot ulcer	Diabetes mellitus, Clinical examination, infected ulcer, medical investigative process, clinical management
Paralyzed Patient	Severe stroke with right hemiparesis and aphasia	Stroke, medical investigative process, clinical management, neurological examination, diagnostic procedures, GCS, risk factors for stroke, treatment goals for hypertension, drug treatment, vascular access, pneumonia, nasogastric tube, nasal oxygen support
Anaemia	multifaceted causes of anaemia	differential diagnosis, classification and management of anaemia

Methods

The data was obtained via recorded face-to-face interviews following a semi-structured interview guide, an interview guided group discussion and a checklist based observation for ICT proficiency. The evaluation was designed after the Quality Standards for Development Evaluation from the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) [<http://www.oecd.org/daf/competition/prosecutionandlawenforcement/47381304.pdf>], focusing solely on relevance and appropriateness. Interviews were structured into four sections: personal information, access to computers/ICT, general learning and e-learning experiences, and use of e-learning platform. Twenty (3 administrative managers, 2 senior doctors, 2 clinical officers, 9 intern medical doctors and 4 intern clinical officers) interviewees were purposively sampled. 8 interns were invited for group discussion and 6 (3 intern medical doctors, 3 intern clinical officers) randomly selected interns participated in the observation log. Interviews were transcribed and coded using content analysis. The data was analyzed with a word processing program.

Results

Sustainability

Concerns were raised about sustainability of the e-learning platform, due to staff shortages and limited integration of local stakeholders. Uncertainty was mentioned with regards to staff retention since KCH is not in charge of staff management and relocation (see Figure 2, (1)). Interviewees perceived that the Malawian partners had limited involvement because no local manager for the platform was trained and in charge for administration or support. Therefore, sustainability was rated low and perceived as a major challenge.

Awareness and Access

Interns stated that they were not aware of the e-learning platform and that they were told informally about the platform in handover meetings or on ward rounds (see Figure 2, (2)). None of the interviewees had a formal introduction to the platform. Some users were impeded using the e-learning platform since the keys to access



Figure 1: Homepage of the e-learning platform with the four sections: Medical lessons and materials, mortality audits, presentations and workshops, virtual patients.

(1) Feedback Administration Staff
"KCH management does not have control over the transfer of staff, if continuously staff is transferred from KCH then ICT is going to suffer. This is a major threat because the skill levels constantly going down and you have to upgrade them it is going to be an expensive venture."
(2) Feedback Awareness E-Learning Platform
"I accessed the EM e-learning platform home page once before, I was told that we needed passwords and I never went back to get a password so... I was not vigilant enough to get the password."
(3) Feedback Access E-Learning Room
"I take 2-3 weeks without accessing the internet because sometimes its (the computer room) locked up, the keys are not there so it can be difficult."
(4) Feedback ICT Training
"Well we had it (computer training) on the syllabus but they said they don't have time to teach us. To be a clinical officer they said there is a lot of things you have to do so we don't have time to learn computer... Its supposed to be done during the first year of training but you have 19 or 20 subjects to cover so they abandoned the computer training."
(5) Feedback Internet Usage
"After introducing the tool, we noticed that some interns were using the internet for Facebook a lot, others were downloading non educative films and pictures, so we blocked some sites to reduce this."
(6) Feedback Intern Clinical Officer
"Attitude towards patient management could be changed. Sometimes when you know information, you are confident that what your doing is right so your attitude changes. You can really assure your patient that what I am doing now really works. So improves your confidence and improves patient confidence in you."
(7) Feedback Medical Intern
"You can search for exactly what you want, you do not have to go look for books when you need information. Using your smart phone, you can use it even while on the ward so it blends in with busy medical life as opposed to the big medical books you have to carry around."

Figure 2: Feedback interviewees.

the computer room stayed with one person, who was not always around (see Figure 2, (3)).

ICT proficiency

The level of ICT-proficiency varied between intern medical doctors and intern clinical officers. While intern medical doctors are trained in ICT usage during their studies, intern clinical officers reported to receive either no or little ICT training (see Figure 2, (4)). One intern clinical officer needed support with basic computer tasks, another intern medical doctors, as well as 2 intern clinical officers showed proficiency for all checkpoints on the observation checklist. Interviewees stated that if they felt the content was of interest to them, they feel encouraged to use ICTs. Several intern clinical officers expressed a need for training in the usage of the e-learning platform and general ICT usage.

ICT infrastructure

Although 1 out of 4 intern clinical officers and 5 out of 12 intern medical doctors had access to a private laptop, interns perceived the numbers of computers as insufficient to cover the departmental ICT need, as there are peak-times for computer usage in the medical department. Usage is high during lunchtime and after the workday. Non-professional Internet usage was remarked as a negative side effect (see Figure 2, (5)).

Relevance

Interviewees confirmed the relevance of content and appropriateness of the e-learning platform to their setting. The medical staff identified the e-learning platform as beneficial to compensate for the lack of senior medical staff and for limitations in access to current and relevant medical information.

Potential effects

Respondents viewed the e-learning platform as positive and beneficial. It was affirmed that the e-learning platform improves their clinical skill set, especially in regard to patient management (see Figure 2, (6)). Furthermore, the e-learning platform was perceived as a central resource of reliable and up-to-date medical information that reduces effort and time for research (see Figure 2, (7)).

Discussion

We described the development, technical set up, implementation and user experiences of the e-learning platform as part of a broader approach to improve quality of training and care at the medical department of the KCH. Various e-learning approaches in developing countries have shown the appropriateness, relevance and the great interest of users [5], [8], [15] to use such a medium for medical training. At KCH, interviewees confirmed these

aspects, highlighting the impact on their medical skill set. However, to yield the potential benefits, several issues appear noteworthy: awareness and acceptance, technical challenges and adequacy of IT infrastructure, as well as content design, managerial competence and the need of at least one local e-learning coordinator.

Our evaluation showed that just to provide an e-learning platform is not sufficient. Hence before helping to compensate the lack of clinical teachers, it needs efforts to set up and to maintain it. Medical teachers and involved local staff need commitment to the project [5] to promote awareness, which was perceived low. In our setting, awareness was further impeded by the forced move and temporary shutdown of the computer lab due to reconstruction work of the department for a few months and local financial mismanagement of project funds that cut off Internet access for a longer time period.

Also needed are ICT expertise, infrastructure and support systems, continuous IT support, the commitment and strategies to cooperate, as well as a suitable didactic approach [16]. ICT proficiency to use the platform proved just sufficient, however structured introductions seem advisable for optimal use, as shown in similar e-learning settings [3], [15]. The target group confirmed the positive potential and local preparedness of the technology.

Currently, the number of computers is not sufficient, which has been shown to lower usage [17]. Another infrastructural challenge is the poor broadband network connection with low download speeds diminishing the overall e-learning experience [8].

Further, results showed the need for support and dedication of the department, the identification and integration of stakeholders [3] as well as faculty and intern engagement [5].

The critical remarks on lack of involvement and ownership of local capacity have been taken up and we have identified an e-learning coordinator who handles administrative platform tasks, manages content, and offers ICT capacity building and supports interns. As the project started, a person with the respective skills and sufficient time for this task was not available.

In order to improve awareness, we see potentials in structured introductory sessions for new interns of the department and active promotion of the e-learning platform within the department. Also, the e-learning platform is integrated in the interns' curriculum. This needs to be an ongoing activity because of the relatively fast turn around of interns who are in the medical ward for 10 weeks.

Rewards have proven to encourage usage and involvement [15]. In the next phase, we take up this approach with a prize competition for interns, so they engage in creating new VP from patient cases or other relevant material for the e-learning platform [15].

In order to cut access times and stabilize the network connection, we will test and integrate the following: a general caching system [3] and DNS caching [16], a delay-tolerant network [17], a transfer protocol like BitTorrent [3], off-peak hour downloading for large files and data

compression [18]. The range of wireless LAN was extended since interviewees reported to own a laptop.

After the first comprehensive training sessions, we will evaluate didactics and contents of the platform.

Education is a major driving force of a country's economy [19] and essential to alleviate Malawi's poverty [20]. ICTs are part of the millennium development goals [<http://www.un.org/millenniumgoals>] due to their substantial impact on a country's development [15] and are integrated more and more into the political agenda, such as the Malawian eHealth agenda [17]. As technological access and competition increases, cost for its usage decrease. It makes e-learning a tool of growing importance to sustain and extend access to education, especially in countries that lack skilled health personnel. Studies showed that e-learning has a positive effect in training healthcare workers in similar settings [5], as well as influencing the quality of the training and quantity of trained medical personnel [21].

Conclusions

We have introduced an e-learning platform at a tertiary hospital in Malawi that centralizes access to relevant and up-to-date medical materials and information that may otherwise be unavailable. It provides a source to refer to standard in treatment guidelines, reduces time for researching and aids the training of medical skills and patient management.

After a qualitative evaluation, we found that for an e-learning platform to work, it requires an appropriate ICT infrastructure with corresponding support, integration of stakeholders and the commitment of the department and involved faculty. Users value the opportunity of an e-learning platform to partially compensate for the lack of clinical teachers, as well as to improve the quality of training for interns and access to medical up-to-date information in the medical department of the KCH.

Limitations

We appreciate the limitations of our evaluation as we explored only the perceptions of the personnel of one hospital over a limited time span and relatively early after the introduction which limits the potential experience of users. This early evaluation however was done to guide the future development and direction of the platform development. Furthermore, we think the lessons learnt can be helpful for others initiating similar projects.

Authors' contributions

All authors were involved in the conception and design of the study and have all approved the final version of the manuscript to be published. All authors have been responsible for redrafting and revising the intellectual

content of this article. The corresponding author wrote the first draft, the first and last author contributed equally to the paper.

Ethical Considerations

Prior to the study, the study protocol was submitted to and approved by the Ethics Committee of the Medical Faculty in Heidelberg (Germany) and the National Health Science Research Committee of Malawi. The management of the KCH approved and permitted the study. Informed consent was given from all respondents prior to interviews and group discussions. Permission to record was also requested. All information shared was kept confidential. The information would not be used to identify them as the respondent.

Acknowledgements

The hospital partnership project received funding through the German technical cooperation (GIZ), PROFILE (German ESTHER secretariat), within the ESTHER (Ensemble pour une Solidarité Thérapeutique Hospitalière En Réseau) initiative in cooperation with the partnership project MAGNET (Malawi German Networking for Capacity Building in Treatment, Training and Research at Kamuzu Central Hospital).

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests. The authors alone are responsible for the content and the writing of the paper.

References

1. Muula A. Case for Clinical Officers and Medical Assistants in Malawi. *Croat Med J.* 2009;50(1):77-78. DOI: 10.3325/cmj.2009.50.77
2. Zijlstra E, Broadhead R. The College of Medicine in the Republic of Malawi: towards sustainable staff development. *Hum Resour Health.* 2007;5:10. DOI: 10.1186/1478-4491-5-10
3. Crow J, Broussard R, Dong L, Finn J, Wiley B, Geisler G. A synthesis of research on ICT adoption and use by medical professionals in Sub-Saharan Africa. *Proceedings of the 2nd ACM SIGHIT International Health Informatics Symposium*; Miami, Florida, USA. 2110384: ACM; 2012. p. 161-70.
4. Kulier R, Gülmezoglu A, Zamora J, Plana MN, Carroli G, Cecatti JG, Germar MJ, Pisake L, Mittal S, Pattison R, Wolomy-Molondo JJ, Bergh AM, May VV, Souza JP, Koppenhoefer S, Khan KS. Effectiveness of a clinically integrated e-learning course in evidence-based medicine for reproductive health training: A randomized trial. *JAMA.* 2012;308(21):2218-2225. DOI: 10.1001/jama.2012.33640

5. Frehywot S, Vovides Y, Talib Z, Mikhail N, Ross H, Wohltjen H, Bedada S, Korhumel K, Koumare AK, Scott J. E-learning in medical education in resource constrained low- and middle-income countries. *Hum Resour Health*. 2013;11(1):4. DOI: 10.1186/1478-4491-11-4
6. Huwendiek S, Reichert F, Bosse H, de Leng B, van der Vleuten C, Haag M, et al. Design principles for virtual patients: a focus group study among students. *Med Educ*. 2009;43:580-588. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03369.x
7. Agyeman-Duah J, Theurer A, Munthali C, Alide N, Neuhann F. Understanding the barriers to setting up a healthcare quality improvement process in resource-limited settings: a situational analysis at the Medical Department of Kamuzu Central Hospital in Lilongwe, Malawi. *BMC Health Serv Res*. 2014;14(1):1. DOI: 10.1186/1472-6963-14-1
8. Mains EA, Blackmur J, Dewhurst D, Ward R, Garden O, Wigmore S. Study on the feasibility of provision of distance learning programmes in surgery to Malawi. *Surgeon*. 2011;9(6):322-325. DOI: 10.1016/j.surge.2010.11.032
9. Mullan F, Frehywot S. Non-physician clinicians in 47 sub-Saharan African countries. *Lancet*. 2007;370(9605):2158-2163. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)60785-5
10. Ellaway R, Candler C, Greene P, Smothers V. An Architectural Model for MedBiquitous Virtual Patients. Baltimore, MD: MedBiquitous; 2006.
11. Huwendiek S, De leng BA, Zary N, Fischer MR, Ruiz JG, Ellaway R. Towards a typology of virtual patients. *Med Teach*. 2009;31(8):743-748. DOI: 10.1080/01421590903124708
12. Dewhurst D, Borgstein E, Grant M, Begg M. Online virtual patients - A driver for change in medical and healthcare professional education in developing countries? *Med Teach*. 2009;31(8):721-724. DOI: 10.1080/01421590903124732
13. Czaputa C. Didaktische Reflexionen zum Unterrichtseinsatz. Ref. 4.7. Dillingen: eLearning Kompetenzzentrum Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung; 2009.
14. Kerres M. Mediendidaktik?: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote. München: Oldenbourg; 2013. DOI: 10.1524/9783486736038
15. Bhuasiri W, Xaymoungkhoun O, Zo H, Rho JJ, Ciganek AP. Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Comp Educ*. 2012;58(2):843-55. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.010
16. Chen J, Subramanian L. Interactive web caching for slow or intermittent networks. Proceedings of the 4th Annual Symposium on Computing for Development. Cape Town, South Africa: ACM; 2013. S.1-10.
17. Isaacman S, Martonosi M. Potential for collaborative caching and prefetching in largely-disconnected villages. Proceedings of the 2008 ACM workshop on Wireless networks and systems for developing regions. San Francisco, California, USA: ACM; 2008. S.23-30.
18. Johnson DL, Belding EM, Almeroth K, Stam Gv. Internet usage and performance analysis of a rural wireless network in Macha, Zambia. Proceedings of the 4th ACM Workshop on Networked Systems for Developing Regions. San Francisco, California: ACM; 2010. S.1-6.
19. Bank W. World Development Report 1998-1999: Knowledge for Development. Washington/DC: World Bank; 1998.
20. Ajakaiye O, Kimenyi MS. Higher Education and Economic Development in Africa: Introduction and Overview. *J Afr Econom*. 2011;20(Supplement 3):iii3-iii13. DOI: 10.1093/jae/ejr027
21. Chen C, Buch E, Wassermann T, Frehywot S, Mullan F, Omaswa F, Greysen SR, Kolars JC, Dovlo D, El Gali Abu Bakr DE, Haileamlak A, Koumare AK, Olapade-Olaopa EO. A survey of Sub-Saharan African medical schools. *Hum Resour Health*. 2012;10(1):4. DOI: 10.1186/1478-4491-10-4
22. Kanwischer D, Quennet F. Distance Education and Spatial Citizenship in Africa - Challenges and Prospects. *Rev Int Geograph Educ Online*. 2012;2(1). Zugänglich unter/available from: <http://www.rigeo.org/vol2no1/2.6.RIGE0-VOL.2.NO.1-6.pdf>
23. Dev P, Hoffer E, Barnett GO. Computers in Medical Education. In: Shortliffe E, Cimino J (Hrsg). *Biomedical Informatics. Health Informatics*. New York: Springer; 2006. S.737-762. DOI: 10.1007/0-387-36278-9_21
24. Mars M. Building the capacity to build capacity in e-health in sub-Saharan Africa: the KwaZulu-Natal experience. *Telemed J E Health*. 2012;18(1):32-37. DOI: 10.1089/tmj.2011.0146

Corresponding author:

Sandra Barteit, M.A.

Heidelberg University, Institute of Public Health,
 Bergheimer Straße 20, D-69115 Heidelberg, Germany,
 Phone: +49 (0)6221/56-4885
 barteit@uni-heidelberg.de

Please cite as

Barteit S, Hoepffner P, Huwendiek S, Karamagi A, Munthali C, Theurer A, Neuhann F. Self-directed e-learning at a tertiary hospital in Malawi - A qualitative Evaluation and Lessons learnt. *GMS Z Med Ausbild*. 2015;32(1):Doc7.
 DOI: 10.3205/zma000949, URN: urn:nbn:de:0183-zma0009497

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2015-32/zma000949.shtml>

Received: 2014-04-30**Revised:** 2014-09-22**Accepted:** 2014-12-01**Published:** 2015-02-11**Copyright**

©2015 Barteit et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Selbstgesteuertes medizinisches Lernen via E-Learning an einem Lehrkrankenhaus in Malawi: Aufbau, Erkenntnisse und Erfahrungen

Zusammenfassung

Einführung: Trotz verschiedener Initiativen mehr Gesundheitspersonal auszubilden, besteht in Malawi weiterhin ein ausgeprägter Mangel an Fachkräften im Gesundheitsbereich. Dieser Mangel stellt auch eine erhebliche Herausforderung für die Aus- und Weiterbildung von medizinischem Personal dar - vor allem für Interns, die in ihrem letzten und entscheidenden Ausbildungsjahr vor dem Beginn einer selbstständigen ärztlichen Tätigkeit stehen.

Projektbeschreibung: Wir haben deshalb in der medizinischen Abteilung des Kamuzu Central Hospital (KCH) in Malawi eine E-Learning Plattform eingeführt. Ziel ist es durch den computergestützten Unterricht den Mangel an klinischem Lehrpersonal teilweise zu kompensieren und damit zur Verbesserung der Qualität der medizinischen Ausbildung beizutragen sowie Zugang zu aktuellen und relevanten medizinischen Materialien zu gewährleisten.

Methoden: Zwischen März und April 2012 führten wir zur Evaluation von Relevanz und Angemessenheit der E-Learning-Plattform eine qualitative Untersuchung durch. Die Datenerhebung erfolgte über individuelle Interviews, eine thematisch geleitete Gruppendiskussion sowie durch Beobachtung der Nutzung der Plattform basierend auf einer Checkliste. Die Auswahl der Interviewpartner erfolgte gezielt. Interviews und Gruppendiskussion wurden aufgezeichnet, codiert und interpretiert.

Ergebnisse: E-Learning erwies sich im Umfeld dieses Krankenhauses als technisch machbar. Die Nutzer beurteilten die E-Learning-Plattform als für sich relevant und inhaltlich angemessen. Bedenken wurden in Bezug auf Nachhaltigkeit, Zugänglichkeit und technischer Infrastruktur geäußert sowie hinsichtlich der begrenzten Beteiligung und Verantwortung der malawischen Partner. Das Interesse an E-Learning war hoch, aber sowohl der Bekanntheitsgrad wie auch die Kenntnisse der Plattform waren unter den potenziellen Nutzern gering. Die Evaluation ergab, dass weitere Anpassungen im Hinblick auf die lokalen Bedürfnisse erforderlich sind, um Nutzung und Zugänglichkeit zu erhöhen.

Schlussfolgerung: Um eine aktive Nutzung von E-Learning im gegebenen Umfeld zu erzielen, sind ein aktives Engagement von lokalen Akteuren, eine Identifizierung und Übernahme von spezifischen Verantwortungsbereichen, eine lokal angemessene technische Infrastruktur sowie die Ausrichtung auf die lokalen Bedürfnisse erforderlich.

Schlüsselwörter: computergestützter Unterricht, Multimedia, Medizinische Ausbildung, Capacity Building, IKT, unterbesetzt, Lehrkrankenhaus, virtuelle Patienten, Subsahara-Afrika

Sandra Barteit¹
Philip Hoepffner²
Sören Huwendiek³
Angela Karamagi⁴
Charles Munthali⁵
Antje Theurer⁶
Florian Neuhaus¹

1 Universität Heidelberg, Institut für Public Health, Heidelberg, Deutschland

2 Universitätsklinikum Würzburg, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Würzburg, Deutschland

3 Universität Bern, Institut für Medizinische Lehre, Abteilung für Assessment und Evaluation, Bern, Schweiz

4 ESTHER Deutschland, Malawi German Networking for Capacity Building in Treatment, Training and Research at Kamuzu Central Hospital (MAGNET), Deutschland

5 Kamuzu Central Hospital, Medical Department, Lilongwe, Malawi

6 ESTHER Deutschland, Malawi German Networking for Capacity Building in Treatment, Training and Research at Kamuzu Central Hospital (MAGNET), Deutschland

Einleitung

In Malawi besteht ein immenser Mangel an Gesundheitspersonal mit gleichzeitigem schlechtem Zugang zu aktuellen medizinischen Wissensquellen. Das Verhältnis von Ärzten, Krankenpflegepersonal und Hebammen betrug 2013 0,2 bzw. 3,4 pro 10.000 Einwohner [<http://www.who.int/countries/mwi/en/>], und steht in starkem Kontrast zu WHO Empfehlungen, die ein Verhältnis von 23 Ärzten, Krankenschwestern und Hebammen vorsehen [http://www.who.int/hrh/workforce_mdgs/en/]. Initiativen gegen diesen Mangel umfassen u.a. eine 3-jährige Ausbildung zum Clinical Officer [1], die Ausweitung der medizinischen Ausbildungskapazität durch das College of Medicine, das seit 1991 ein volles Medizinstudium in Malawi gewährleistet [2] [http://www.medcol.mw/?page_id=1194] sowie ein Notfall-Ausbildungs-Programm für Gesundheitsfachkräfte, das 2005 eingeführt wurde [http://www.who.int/countryfocus/cooperation_strategy/ccs_mwi_en.pdf].

Aufgrund des kritischen Mangels an erfahrenen Ärzten für Lehre und klinische Supervision u.a. während des Internships (äquivalent zum Praktischen Jahr des deutschen Medizinstudiums), haben wir eine E-Learning Plattform [<http://www.esther-magnet.org>] für die medizinische Abteilung des Kamuzu Central Hospital (KCH) in Lilongwe, Malawi, aufgebaut. Der Aufbau der E-Learning Plattform zielt darauf ab, durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) den Mangel an klinischem Lehrpersonal zumindest teilweise zu kompensieren, den Zugang zu medizinischen Informationsquellen zu erleichtern und die Qualität der medizinischen Ausbildung und Versorgung in der Abteilung zu verbessern [3]. E-Learning Programme wurden bereits erfolgreich im Gesundheitsbereich in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen eingesetzt, wie beispielsweise E-Learning für evidenzbasierte Medizin [4] und für die Pflegeausbildung in Malaysia [5]. Primäre Zielgruppe sind die Interns und deren gezielte Unterstützung während der kritischen Phase von der praktischen Ausbildung zur unabhängigen ärztlichen Tätigkeit.

Die Einführung von E-Learning ist Teil eines umfassenden Ansatzes die Qualität der Ausbildung und Versorgung in der medizinischen Abteilung des KCH im Rahmen einer Krankenhaus-Partnerschaft [<http://www.esther.eu>] zu verbessern. Im Folgenden beschreiben wir Konzept, Umsetzung sowie die Ergebnisse der Evaluation, die ein Jahr nach Einführung der E-Learning Plattform durchgeführt wurde.

Projektbeschreibung

Das KCH ist ein tertiäres 800-Betten-Krankenhaus, das dem malawischen Gesundheitsministerium untersteht [6]. Es dient als Lehr- und Referenzkrankenhaus für Zentral-Malawi und umfasst ein Einzugsgebiet von rund 6 Millionen Einwohnern [7], [http://www.who.int/patientsafety/implementation/apps/first_wave/malawi_

[middlesbrough/en/index.html](http://www.middlesbrough/en/index.html)]. Die medizinische Abteilung verfügt über etwa 90 Betten und bietet täglich ambulante Schwerpunktdienste an, wie z.B. Diabetes- oder Tumor-Sprechstunden. Die Abteilung hat eine zentrale Aufnahmestation, in der täglich etwa 40 Patienten betreut werden. Zudem ist die Abteilung zuständig für die Tuberkulose-Station, die außerhalb des Krankenhausesgeländes liegt.

Seit 1991 bietet das College of Medicine (CoM) ein vollständiges Medizinstudium in Malawi an [2], [http://www.medcol.mw/?page_id=415]. Derzeit schließen etwa 40 Medizinstudenten jährlich ihr Studium ab [8], wobei höhere Abschlusszahlen angestrebt werden und die Zahl der Neueinschreibungen schrittweise erhöht werden [2]. Nach Abschluss des Studiums erfolgt ein einjähriges Internship in einem Krankenhaus, während welchem Interns die Abteilungen Geburtshilfe, Pädiatrie, Chirurgie und Allgemeine Medizin durchlaufen. Danach arbeiten die Mehrzahl der Absolventen als Arzt in einem staatlichen Krankenhaus [2].

Ebenso wichtig für die medizinische Versorgung in Malawi sind die Clinical Officers (CO) [1]. Nach einer 3-jährigen praxisorientierten Ausbildung erhalten CO Studenten ein Diplom in klinischer Medizin, auf das ein einjähriges Krankenhaus-Praktikum folgt [1]. Nach erfolgreichem Abschluss des Krankenhaus-Praktikums, werden COs sehr vielfältig in der allgemeinen medizinischen Versorgung eingesetzt. Sie führen anästhetische und chirurgische Eingriffe durch, beispielsweise nehmen sie rund 80% aller Kaiserschnitte in Malawi vor [9].

Allerdings beeinträchtigt der Mangel an Lehr-Ärzten die Ausbildung der Interns während dieser prägenden und wichtigen Phase der Internship. Im Durchschnitt sind zwei leitende Ärzte für die Ausbildung der Interns in der Abteilung verantwortlich, neben ihren Aufgaben in der Patientenversorgung und Verwaltung. Dabei ist eine Verbesserung der praktischen Ausbildung entscheidend, um eine qualitative angemessene medizinische Behandlung und Betreuung in Malawi sicherzustellen.

Umsetzung und Inhalt

Inhaltlich und technisch wurde die E-Learning Plattform initial von den deutschen Projektpartnern aufgebaut.

Technische Einrichtung

Die E-Learning Plattform nutzt die Open-Source-Software Moodle [http://docs.moodle.org/26/en/About_Moodle], die auch an der Partner-Universität verwendet wird. Die Computerausrüstung vor Ort besteht aus 2 feststehenden Rechnern und 2 Laptops. Um anfangs Kosten und Zeit zu sparen, wurde ein Linux Virtual-Server in Deutschland angemietet. Das Netzwerk in der medizinischen Abteilung wurde von dem Malawi-basierten Internet-Anbieter Globe Internet Ltd bereitgestellt, der dafür eine WiMAX-Antenne installiert hatte. Die maximale Datenübertragungsrate lag bei 256 KBit/s, Vollduplex. Derzeit nutzt die Abteilung

ein kostengünstigeres mobiles 3G-Netz (Prepaid) mit einer Datenübertragungsrate von bis zu 21 Mbps.

Inhalt

Inhalte und die Gestaltung der E-Learning Plattform richteten sich in erster Linie nach den Bedürfnissen der Interns, insbesondere wurden lokale Relevanz und länderspezifische Pathologie berücksichtigt [2], [7], [8]. Der Ausbildungsbedarf wurde von den verantwortlichen Ärzten in Malawi entsprechend relevanter Richtlinien festgelegt und in Absprache mit den deutschen Projektpartnern in einem Anforderungsbegleitheft der medizinischen Abteilung für die Interns spezifiziert. Der Inhalt ist darauf ausgerichtet, die Interns während ihrer Internship in der medizinischen Abteilung zu unterstützen, vor allem hinsichtlich der geforderten Ausbildungsziele der Abteilung. Dabei liegt der Fokus auf praktischen Kenntnissen, wie beispielsweise Patientenmanagement und Demonstration von medizinischen Prozeduren, z.B. Lumbalpunktion.

Die Plattform ist in vier Abschnitte unterteilt: medizinische Lektionen und Materialien, Sterblichkeitsberichte, Präsentationen und Workshops, sowie virtuelle Patienten (siehe Abbildung 1). Virtuelle Patienten (VP) sind ein Schwerpunkt der E-Learning Plattform und definiert als „eine interaktive Computer-Simulation aus realen klinischen Szenarien für das Gesundheitswesen, für die medizinische Praxis, Ausbildung oder Überprüfung“ [10], [11] (siehe Tabelle 1 und 2). Andere Projekte und Studien zeigen die Relevanz der VP für das Gesundheitswesen hinsichtlich Bildung und ihrer erfolgreichen Anwendung in Entwicklungsländern [12]. Die Plattform bietet zusätzlich Zugang zu den medizinischen Online-Bibliotheken HINARI [<http://www.who.int/hinari/en/>] und UpToDate [<http://www.uptodate.com>]. Neben den Interns haben nur registrierte Mitarbeiter der Abteilung Zugang zur Plattform.

Didaktik

Das didaktische Konzept beruht auf selbstgesteuertem Lernen: die Interns lesen problem- bzw. fallorientierte medizinische Texte, sehen sich aufgezeichnete Präsentationen an und arbeiten sich Schritt-für-Schritt durch virtuelle Patienten anhand von Multiple-Choice-Fragen, die eine direkte Rückmeldung zu jeder Entscheidung geben sowie zusätzlich auf thematisch relevantes Material verweisen. Der Wissenserwerb während dieser Selbstlernphasen wird durch Multimedia-Aktivitäten unterstützt, die informative und kommunikative Elemente sowie Aktivität im Rahmen von Aufgaben abdecken, um so eine zügige Qualifizierung der Interns mit Handlungswissen zu erreichen [13], [14].

Evaluation

Wir evaluierten das Projekt qualitativ im Mai 2012, ein Jahr nach seiner Einführung. Der Fokus der Fragestellung

lag dabei auf den Faktoren, welche die Nutzung der E-Learning Plattform beeinflussen.

Methoden

Die Daten wurden anhand aufgezeichneter Interviews gewonnen, die nach einem semi-strukturierten Leitfaden geführt wurden, anhand einer Gruppendiskussion und einer Checkliste, auf deren Grundlage durch Beobachtung IKT-Kenntnisse eingeschätzt wurden. Die Bewertung wurde nach den Qualitätsstandards der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) [<http://www.oecd.org/daf/competition/prosecutionandlawenforcement/47381304.pdf>] vorgenommen und konzentriert sich ausschließlich auf Relevanz und Angemessenheit.

Die Interviews wurden in vier Abschnitte gegliedert: persönliche Informationen, Zugang zu Computern/IKT, allgemeine Lern- und E-Learning Erfahrungen, sowie Nutzung der E-Learning Plattform. Zwanzig Personen (3 leitende Mitarbeiter der Administration, 2 leitende Ärzte, 2 Clinical Officers, 9 Medical Interns und 4 Clinical Officer Interns) wurden gezielt für Interviews ausgewählt. 8 Interns wurden zur Gruppendiskussion eingeladen und 6 (3 Medical Interns, 3 Clinical Officer Interns) zufällig ausgewählte Interns haben an der Beobachtung teilgenommen. Interviews wurden transkribiert und anhand einer Inhaltsanalyse codiert. Die Daten selbst wurden mit einem Textverarbeitungs-Programm analysiert.

Ergebnisse

Nachhaltigkeit

Die Interviewpartner äußerten Bedenken in Bezug auf die Nachhaltigkeit der E-Learning Plattform, vor allem mit Blick auf den Personalmangel und der bis dahin begrenzten Integration der lokalen Akteure. Eine Schwierigkeit wurde darin gesehen, eine kontinuierliche Mitarbeit einer solchen lokalen Person zu gewährleisten, da das KCH nicht selbst verantwortlich für die Personalverwaltung sei und unerwartete Versetzungen an einen anderen Arbeitsplatz erfolgen können (siehe Abbildung 2, (1)). Die Beteiligung der malawischen Partner sei eingeschränkt, insbesondere weil in der Entwicklungs- und Aufbauphase keine Ausbildung eines lokalen Mitarbeiters für Administration und Support erfolgte und es dadurch keine lokalen Zuständigkeiten für Administration oder Support der Plattform gab.

Nachhaltigkeit wurde deshalb als niedrig bewertet und als große Herausforderung gesehen.

Bewusstsein und Zugang

Die befragten Interns erklärten, dass sie keine strukturierte Einführung zur E-Learning Plattform erhalten und teils nur informell von der Zugangsmöglichkeit zur E-Plattform bei der Morgenbesprechung oder während der Visite gehört hätten (siehe Abbildung 2, (2)). Zudem sei der Zu-

Tabelle 1: Übersicht über die Bereiche der E-Learning Plattform

Bereich	Eigenschaften/Zielsetzungen	Quellen
Medizinische Lektionen und Materialien	<ul style="list-style-type: none"> - Krankenhaus-spezifische Protokolle - Richtlinien für die medizinische Behandlung - medizinische Veröffentlichungen von lokaler Relevanz - systematische Übersichten von medizinischen Verfahren - Handreichungen für diagnostische Prozeduren 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitlinien des Gesundheitsministeriums, Nichtregierungsorganisationen, internationalen Organisationen - ausgewählte medizinische Publikationen aus wissenschaftlichen Quellen - Übersichten, Handreichungen diagnostischer Prozeduren, Protokolle vom lokalen medizinischen Personal und der Partner-Universitäten
Sterblichkeitsberichte und Fallpräsentationen	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalitätsstatistik der Abteilung - Übersicht zu Belegung und stationären Behandlungen - Qualitätsbewusstsein und Ausbildung des Personals - Leitfragen dieses Bereiches: <ul style="list-style-type: none"> - was führte zum Tod eines Patienten? - was waren positive/negative Aspekte des Behandlungsprozesses? 	<ul style="list-style-type: none"> - Audits und Präsentationen des lokalen medizinischen Personals
Präsentationen und Workshops	<ul style="list-style-type: none"> - medizinische Präsentationen mit besonderem Schwerpunkt auf aktuellen lokalen Themen - Videos der Präsentationen mit Tonspur und Präsentationsfolien 	<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationen von lokalem oder externem medizinisches Personal - Videoaufbereitung durch Partner-Universität
Virtuelle Patienten	<ul style="list-style-type: none"> - interaktive virtuelle Diagnose und Behandlung von Patienten, um die Rolle des Arztes ohne Druck und Folgen üben zu können - Vermittlung häufig vorkommender Behandlungen sowie neuer medizinischer Verfahren - Aufarbeitung von Fällen speziell für die E-Learning Plattform unterstützt durch den Einsatz von Multiple-Choice- und Essayfragen - modelliert nach etablierten Design-Prinzipien [20] - Hilfe zur Entwicklung von Standards für die Behandlung und das Patientenmanagement - Antworten mit umfassendem Feedback sowie unter Einbeziehung von Multimedia und Verweisen zu weiteren thematisch relevanten Materialien 	<ul style="list-style-type: none"> - echte Patientenfälle aus Malawi, anonymisiert und für das Lehren und Lernen angepasst (mit Zustimmung der Patienten) - Virtuelle Patienten werden in Kooperation zwischen malawischen und deutschen Partnern unter entsprechender medizinischer Qualitätsstandards erstellt
Asynchrones Forum	<ul style="list-style-type: none"> - professioneller sowie sozialer Austausch - Beantwortung offener medizinischer Fragen - dokumentiert Diskussionen zwischen dem medizinischen Personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzer stellen Fragen im Forum - Antworten werden von erfahrenen Ärzten erstellt

Tabelle 2: Themen und medizinische Bereiche der virtuellen Patienten der E-Learning Plattform

Virtueller Patient	Thema	Medizinisches Thema
Patient mit Fieber und Kopfwegh	Kryptokokkenmeningitis und HIV	Lumbalpunktion, Glasgow-Koma-Skala (GCS), Neurologische Untersuchung, Paresen von Hirnnerven, Klinische Praxis, Liquor- Probennahme, Hirndruck, kausale Pathogene, medikamentöse Therapie und Management
Patient mit einem übelriechenden Geschwür	Sepsis verursacht durch ein entzündetes infiziertes Fußulkus	Diabetes mellitus, klinische Untersuchung, entzündetes Geschwür, Ursachen und Komplikationen, Therapie und klinisches Management
Patient mit Halbseitenlähmung	Schwerer Schlaganfall mit rechtsseitiger Hemiparese und Aphasie	Schlaganfall, medizinische Untersuchung, klinisches Management, neurologische Untersuchung, Diagnostik, GCS, Risikofaktoren des Schlaganfalls, Behandlungsziele für Bluthochdruck, medikamentöse Behandlung, Gefäßzugang, Komplikationen Pneumonie, Anlage Magensonde, nasale Sauerstoffzufuhr
Blasser Patient	Vielschichtige Ursachen der Anämie	Differentialdiagnose, Klassifikation und Therapie der Anämie

gang zur Nutzung der E-Learning Plattform dadurch erschwert worden, dass der Schlüssel zum Computerraum von einer verantwortlichen Person verwaltet wurde, die aber nicht immer erreichbar sei (siehe Abbildung 2, (3)).

IKT-Kenntnisse

Der Grad der IKT-Kenntnisse schwankte zwischen den Medical Interns und den Clinical Officer Interns. Medical Interns lernen während ihres Studiums den Umgang mit IKT im Hinblick auf Medizin, wohingegen Clinical Officer Interns nur gering bis gar nicht damit während des Studiums konfrontiert werden (siehe Abbildung 2, (4)). Ein Clinical Officer Intern benötigte Unterstützung bei der grundlegenden Bedienung eines Computers, während die Medical Interns, sowie 2 Clinical Officer Interns, Computerkompetenz in Bezug auf alle Beobachtungspunk-

te der Checkliste zeigten. Alle Befragten erklärten, sie würden sich Zeit nehmen, sich in das Programm bzw. die Plattform einzuarbeiten, wenn der Inhalt von Interesse und Relevanz für sie sei. Mehrere Clinical Officer Interns hielten Lehrgänge über IT-Grundlagen und die Nutzung der E-Learning Plattform für sich selbst für notwendig.

IKT-Infrastruktur

Obwohl 1 von 4 Clinical Officer Interns und 5 von 12 Medical Interns über einen privaten Laptop verfügen, wurde die Anzahl der Arbeitsplatzrechner im Computerraum als unzureichend für die medizinische Abteilung wahrgenommen, vor allem um den Bedarf während Stoßzeiten abzudecken. Der meiste Andrang ergab sich dabei während der Mittagszeit und am Ende des Arbeitstages. Nichtsachgemäße Nutzung des Internetzugangs,

Abbildung 1: Homepage der E-Learning Plattform mit den vier Bereichen: medizinische Lektionen und Materialien, Sterblichkeitsberichte, Präsentationen und Workshops, virtuelle Patienten.

wie das Aufrufen unangemessenerer Webseiten, wurde als ein negativer Nebeneffekt angemerkt (siehe Abbildung 2, (5)).

Relevanz

Die Befragten bestätigten die Relevanz der Inhalte und die Zweckmäßigkeit der E-Learning-Plattform für den gegebenen Rahmen der Abteilung. Das befragte medizinische Personal beurteilte die E-Learning Plattform als dienlich, um den Mangel an medizinischem Lehrpersonal zu kompensieren und den Zugang zu aktuellen und relevanten medizinischen Informationen zu ermöglichen.

Mögliche Auswirkungen

Die E-Learning Plattform wurde von den Befragten als positiv und nützlich wahrgenommen. Es wurde bestätigt, dass sich durch die Inhalte der Plattform klinische Fertigkeiten, insbesondere in Bezug auf das Patienten-Management (siehe Abbildung 2, (6)), verbessern können. Die E-Learning Plattform wird als zentrale Ressource wahrgenommen, die zuverlässige und aktuelle medizinische Informationen bereitstellt und damit Aufwand und Zeit im Alltag für Informationssuche (siehe Abbildung 2, (7)) reduziert.

Diskussion

In der vorliegenden Arbeit beschreiben wir die Entwicklung, die technischen Aspekte, die Einführung und die Erfahrungen der Benutzer der E-Learning Plattform - die Teil eines umfassenderen Ansatzes zur Verbesserung der Ausbildungs- und Behandlungsqualität der medizinischen Abteilung des KCH ist.

Verschiedene Ansätze zu E-Learning in ressourcenarmen Ländern zeigen dessen Zweckmäßigkeit und Relevanz in der medizinischen Ausbildung sowie das Interesse der Nutzer [5], [8], [15]. Diese Einschätzung bestätigten auch die im KCH Befragten und unterstrichen zudem die Auswirkung auf ihre medizinische Fertigkeiten. Um allerdings eine aktive Nutzung des E-Learnings zu erzielen, sind mehrere Aspekte zu berücksichtigen: der Bekanntheitsgrad der E-Learning Plattform und deren Akzeptanz, die Bewältigung technischer Herausforderungen und die Angemessenheit der IT-Infrastruktur gegenüber der lokalen Gegebenheiten, eine ansprechende Gestaltung und ein angemessener didaktischer Ansatz der Plattform, sowie personelle Ressourcen für lokale Administration und Support (E-Learning Koordinator).

Unsere Evaluation ergab, dass es nicht ausreicht eine E-Learning Plattform mit Inhalten zur Verfügung zu stellen. Für einen zielführenden Einsatz muss in die Aufbauphase investiert werden und die Frage der Pflege und Wartung geklärt werden. Ärztliches Personal und beteiligte Mitar-

(1) Feedback Mitarbeiter der Administration
„Das KCH-Management hat keine Kontrolle über die Versetzung von Personal, wenn immer wieder Personal vom KCH versetzt wird, dann wird die IT darunter leiden. Das ist ein großes Risiko, weil die Qualifikationen dadurch immer wieder verloren gehen und neu aufgebaut werden müssen, was ein teures Unterfangen werden kann.“
(2) Feedback Bekanntheit der E-Learning Plattform
„Ich habe die EM E-Learning Plattform einmal aufgerufen, es wurde mir gesagt, dass wir Passwörter brauchen und ich bin nicht hingegangen um ein Passwort zu bekommen, also ... Ich war nicht nachdrücklich genug, um das Passwort zu bekommen.“
(3) Feedback Zugang E-Learning Raum
„Manchmal sind es 2-3 Wochen ohne Zugriff auf das Internet, weil manchmal ist er (der Computerraum) zugesperrt, die Schlüssel sind nicht verfügbar, das macht es schwierig.“
(4) Feedback IT Training
„Also, wir hatten es (IT-Training) auf dem Ausbildungsplan, aber sie sagten, sie haben keine Zeit, um uns das zu lehren. Um ein <i>Clinical Officer</i> zu sein, sagten sie, dass es eine Menge Dinge gibt, die man tun muss, so dass wir keine Zeit haben, den Umgang mit dem Computer zu lernen... Eigentlich soll das im ersten Jahr der Ausbildung unterrichtet werden, aber man muss 19 oder 20 Fächer abdecken, so dass das Computer-Training weggefallen ist.“
(5) Feedback Nutzung des Internets
„Nach einer Einführung in die Plattform bemerkten wir, dass einige <i>Interns</i> das Internet viel für Facebook nutzten, andere luden unangebrachte Filme und Bilder herunter, so dass wir einige Webseiten blockiert haben, um das zu verringern.“
(6) Feedback <i>Intern Clinical Officer</i>
„Die Einstellung zum Patienten-Management könnte (Anm.: durch E-Learning) verändert werden. Manchmal, wenn man das nötige Wissen hat, kann man sicher sein, dass das, was man tut richtig ist, dadurch ändert sich mein Verhalten. Man kann seinem Patienten wirklich versichern, dass das, was ich jetzt mache, wirklich funktioniert. So verbessert sich das Selbstvertrauen und es verbessert das Vertrauen des Patienten in mich.“
(7) Feedback <i>Medical Intern</i>
„Man kann genau nach dem suchen was man will und muss nicht in Büchern suchen, wenn man Informationen braucht. Mit dem Smartphone kann man es sogar in der Station verwenden, so dass es sich in den ausgefüllten Mediziner-Alltag integriert, im Gegensatz zu den dicken medizinischen Bücher, die man mit sich herumschleppen muss.“

Abbildung 2: Antworten und Rückmeldung der Befragten.

beiter vor Ort müssen Engagement für das Projekt zeigen [5], um Bekanntheit und Nutzungsgrad der Plattform dauerhaft zu fördern, welche bisher niedrig waren. Allerdings traten während der Projektlaufzeit unvorhergesehene Behinderungen auf, wie der Umzug der Bettenstation auf eine andere Etage des Krankenhauses. Dadurch war der Computerraum für mehrere Monate nicht zugänglich. Außerdem führte die nicht ordnungsgemäße Abrechnung von Projektmitteln für einen längeren Zeitraum zur Sperrung des Netzwerkzugangs durch den Dienstleistungsanbieter.

Deutlich zeigte sich in unserem Projekt, dass für eine erfolgreiche Umsetzung IT-Kompetenzen, räumliche und technische Infrastruktur, eine kontinuierliche IT Support-Struktur, lokales Engagement, verbindliche Kooperationsvereinbarungen sowie ein geeigneter didaktischer Ansatz erforderlich sind [16].

Kenntnisse, um die Plattform sinnvoll nutzen zu können, erwiesen sich als gerade ausreichend. Daher erscheinen strukturierte Einführungen als zweckmäßig für eine verbesserte Nutzung, wie E-Learning Ansätze in ähnlichen Kontexten [3], [15] zeigen. Die Evaluation der Zielgruppe bestätigte ein vorhandenes Potential und die Angemessenheit der eingesetzten Technik.

Derzeit ist die zur Verfügung stehende Anzahl der Computearbeitsplätze nicht ausreichend, was sich nachweislich

negativ auf die Nutzung [17] auswirkt. Eine andere infrastrukturelle Herausforderung ist die limitierende Breitbandanbindung mit geringer Datentransferrate, die den Gesamteindruck des E-Learnings beeinträchtigt [8].

Darüber hinaus zeigten die Ergebnisse der Evaluation, wie wichtig es ist, die Abteilung, lokale Akteure [3], Dozenten und auch Interns [5] aktiv in das Projekt einzubinden, um so die lokale Unterstützung und das Engagement dafür innerhalb der Abteilung zu steigern.

Die Kritik hinsichtlich der mangelnden Beteiligung und Eigenverantwortung der lokalen Projektbeteiligten sind aufgenommen worden: wir haben einen E-Learning-Koordinator identifiziert, der verwaltungsspezifische Aufgaben der Plattform übernimmt, Inhalte verwaltet und Interns unterstützt, auch in Bezug auf ihre IKT-Fertigkeiten. Zu Projektbeginn stand eine Person mit entsprechenden Kompetenzen und zeitlicher Kapazität für diese Aufgabe nicht zur Verfügung.

Um das Wissen um die Plattform zu verbessern, sind strukturierte Einführungsveranstaltungen für neue Interns der Abteilung zweckdienlich sowie eine aktive Förderung des E-Learnings innerhalb der Abteilung nötig. Dies muss kontinuierlich geschehen, da im Schnitt alle 10 Wochen neue Interns in die Abteilung rotieren. Die Nutzung des E-Learnings soll integraler Bestandteil der Rotation der Interns in der medizinische Abteilung werden. Gezielte

Anreize haben sich als nützlich erwiesen die Beteiligung am E-Learning [15] zu fördern. In der nächsten Phase möchten wir diesen Ansatz in Form eines Wettbewerbs für Interns einführen, der das Erstellen von Lehrmaterialien, wie beispielsweise einer Falldarstellung für einen neuen virtuellen Patienten oder das Erstellen von anderen relevanten Materialien für die E-Learning-Plattform [15], auszeichnet.

Um die geringe Datentransferrate zu kompensieren, werden wir folgende Ansätze testen und gegebenenfalls implementieren: ein allgemeines Caching-System [3] und DNS-Caching [16], ein Verzögerung-tolerantes Netzwerk [17], ein Übertragungsprotokoll wie BitTorrent [3], sowie Off-Peak-Downloads bei großen Dateien und Datenkomprimierung [18]. Der Sendebereich des Wireless-LAN wurde erweitert, da einige Befragte einen Laptop besitzen, um damit den Zugang zur Plattform nutzen können. Nach den ersten strukturierten Einführungen zur Nutzung werden wir Didaktik und Inhalte der Plattform erneut evaluieren.

Bildung ist eine wichtige treibende Kraft für die Wirtschaft eines Landes [19] und Bestandteil von Strategien zur Armutsbekämpfung [20]. IKTs sind Teil der Millennium-Entwicklungsziele [<http://www.un.org/millenniumgoals>], da sie einen erheblichen Einfluss auf die Entwicklung eines Landes [15] haben und daher bereits in die politische Agenda integriert werden, wie die malawische eHealth Agenda zeigt [17]. Nicht nur der Zugang zu Technologie erhöht sich, sondern auch der Wettbewerb in diesem Bereich, was die Kosten für deren Nutzung in Afrika weiter sinken lässt. In der Folge kann die Bedeutung von E-Learning wachsen, als ein Werkzeug, das Zugang zu Bildung ermöglicht und erweitern kann. Insbesondere in Ländern, in denen es z.B. an medizinischem Fachpersonal mangelt. Studien mit ähnlichen Rahmenbedingungen haben gezeigt, dass E-Learning die Ausbildung von Gesundheitspersonal unterstützt [5] und die Qualität der Ausbildung und die Anzahl des ausgebildeten medizinischen Personals positiv beeinflusst [21].

Schlussfolgerung

Wir haben eine E-Learning Plattform in einem tertiären Krankenhaus in Malawi eingeführt, die den Zugang zu relevanten und aktuellen medizinischen Informationen ermöglicht, die ansonsten nicht zur Verfügung stünden. Die E-Learning Plattform wird als Referenzquelle für Behandlungsleitlinien genutzt, sie reduziert Zeit und Aufwand bei der Suche nach Informationen und unterstützt die Ausbildung in Bezug auf medizinische Fähigkeiten und Patientenmanagement.

Die qualitative Evaluation der E-Learning Plattform unterstreicht die Bedeutung eine angemessene IT-Infrastruktur mit entsprechender Unterstützung bereitzustellen, aktiv Akteure zu integrieren und kontinuierliches Engagement der Institution bzw. der Abteilung und der beteiligten Dozenten zu fördern.

Positiv schätzen die Nutzer die Möglichkeiten der E-Learning Plattform den Mangel an klinischen Lehrern teilweise zu kompensieren und damit eine qualitätsgesicherte Ausbildung von Interns zu unterstützen und den Zugang zu aktuellen und relevanten Informationen in der medizinischen Abteilung des KCH zu verbessern.

Einschränkungen

Das Konzept unserer Evaluation weist Einschränkungen auf. Die Untersuchung bezog sich auf das Personal eines Krankenhauses und auf einen begrenzten Zeitraum, bereits früh nach der Einführung der E-Learning Plattform. Dadurch waren die Anzahl der Nutzer und deren Erfahrung begrenzt. Diese frühe Evaluierung wurde jedoch durchgeführt, um Informationen für die Weiterentwicklung der Plattform-Entwicklung zu gewinnen, die auch für die Einführung ähnlicher Projekte hilfreich sein können.

Autorenbeiträge

Alle Autoren waren an der Konzeption und dem Entwurf der Evaluation beteiligt und haben alle der Veröffentlichung der endgültigen Fassung des Manuskripts zugestimmt. Alle Autoren waren an der Revision des Inhalts dieses Artikels beteiligt. Der korrespondierende Autor schrieb das Manuskript, der erste und letzte Autor trugen gleichermaßen zu dem Artikel bei.

Ethische Aspekte

Das Protokoll für die Evaluation wurde durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät Heidelberg (Deutschland) und das National Health Science Research Committee (Malawi) genehmigt.

Das Management des KCH hat der Durchführung der Evaluation zugestimmt. Alle Befragten gaben ihre Einwilligung zur Durchführung der Interviews, Gruppendiskussionen und Audio-Aufnahmen. Alle persönlich gegebenen Informationen werden vertraulich behandelt und die individuelle Identifizierung von Befragten wird verhindert.

Danksagung

Das Krankenhaus-Partnerschafts-Projekt erhielt Mittel durch die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), PROFILE (deutsches ESTHER Sekretariat), innerhalb der ESTHER (Ensemble pour une Solidarité Thérapeutique Hospitalière En Réseau) Initiative in Zusammenarbeit mit dem Partnerschaftsprojekt MAGNET (Malawi German Networking for Capacity Building in Treatment, Training and Research at Kamuzu Central Hospital).

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben. Die Autoren allein zeichnen sich für den Inhalt und das Verfassen des Artikels verantwortlich.

Literatur

- Muula A. Case for Clinical Officers and Medical Assistants in Malawi. *Croat Med J.* 2009;50(1):77-78. DOI: 10.3325/cmj.2009.50.77
- Zijlstra E, Broadhead R. The College of Medicine in the Republic of Malawi: towards sustainable staff development. *Hum Resour Health.* 2007;5:10. DOI: 10.1186/1478-4491-5-10
- Crow J, Broussard R, Dong L, Finn J, Wiley B, Geisler G. A synthesis of research on ICT adoption and use by medical professionals in Sub-Saharan Africa. *Proceedings of the 2nd ACM SIGHIT International Health Informatics Symposium; Miami, Florida, USA.* 2110384: ACM; 2012. p. 161-70.
- Kulier R, Gülmezoglu A, Zamora J, Plana MN, Carroli G, Cecatti JG, Germar MJ, Pisake L, Mittal S, Pattison R, Wolomy-Molondo JJ, Bergh AM, May VV, Souza JP, Koppenhoefer S, Khan KS. Effectiveness of a clinically integrated e-learning course in evidence-based medicine for reproductive health training: A randomized trial. *JAMA.* 2012;308(21):2218-2225. DOI: 10.1001/jama.2012.33640
- Frehywot S, Vovides Y, Talib Z, Mikhail N, Ross H, Wohltjen H, Bedada S, Korhumel K, Koumare AK, Scott J. E-learning in medical education in resource constrained low- and middle-income countries. *Hum Resour Health.* 2013;11(1):4. DOI: 10.1186/1478-4491-11-4
- Huwendiek S, Reichert F, Bosse H, de Leng B, van der Vleuten C, Haag M, et al. Design principles for virtual patients: a focus group study among students. *Med Educ.* 2009;43:580-588. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03369.x
- Agyeman-Duah J, Theurer A, Munthali C, Alide N, Neuhann F. Understanding the barriers to setting up a healthcare quality improvement process in resource-limited settings: a situational analysis at the Medical Department of Kamuzu Central Hospital in Lilongwe, Malawi. *BMC Health Serv Res.* 2014;14(1):1. DOI: 10.1186/1472-6963-14-1
- Mains EA, Blackmur J, Dewhurst D, Ward R, Garden O, Wigmore S. Study on the feasibility of provision of distance learning programmes in surgery to Malawi. *Surgeon.* 2011;9(6):322-325. DOI: 10.1016/j.surge.2010.11.032
- Mullan F, Frehywot S. Non-physician clinicians in 47 sub-Saharan African countries. *Lancet.* 2007;370(9605):2158-2163. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)60785-5
- Ellaway R, Candler C, Greene P, Smothers V. An Architectural Model for MedBiquitous Virtual Patients. Baltimore, MD: MedBiquitous; 2006.
- Huwendiek S, De leng BA, Zary N, Fischer MR, Ruiz JG, Ellaway R. Towards a typology of virtual patients. *Med Teach.* 2009;31(8):743-748. DOI: 10.1080/01421590903124708
- Dewhurst D, Borgstein E, Grant M, Begg M. Online virtual patients - A driver for change in medical and healthcare professional education in developing countries? *Med Teach.* 2009;31(8):721-724. DOI: 10.1080/01421590903124732
- Czaputa C. Didaktische Reflexionen zum Unterrichtseinsatz. Ref. 4.7. Dillingen: eLearning Kompetenzzentrum Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung; 2009.
- Kerres M. *Mediendidaktik?: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote.* München: Oldenbourg; 2013. DOI: 10.1524/9783486736038
- Bhuasiri W, Xaymoungkhoun O, Zo H, Rho JJ, Ciganek AP. Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Comp Educ.* 2012;58(2):843-55. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.010
- Chen J, Subramanian L. Interactive web caching for slow or intermittent networks. *Proceedings of the 4th Annual Symposium on Computing for Development.* Cape Town, South Africa: ACM; 2013. S.1-10.
- Isaacman S, Martonosi M. Potential for collaborative caching and prefetching in largely-disconnected villages. *Proceedings of the 2008 ACM workshop on Wireless networks and systems for developing regions.* San Francisco, California, USA: ACM; 2008. S.23-30.
- Johnson DL, Belding EM, Almeroth K, Stam Gv. Internet usage and performance analysis of a rural wireless network in Macha, Zambia. *Proceedings of the 4th ACM Workshop on Networked Systems for Developing Regions.* San Francisco, California: ACM; 2010. S.1-6.
- Bank W. *World Development Report 1998-1999: Knowledge for Development.* Washington/DC: World Bank; 1998.
- Ajakaiye O, Kimenyi MS. Higher Education and Economic Development in Africa: Introduction and Overview. *J Afr Econom.* 2011;20(Supplement 3):iii3-iii13. DOI: 10.1093/jae/ejr027
- Chen C, Buch E, Wassermann T, Frehywot S, Mullan F, Omaswa F, Greysen SR, Kolars JC, Dovlo D, El Gali Abu Bakr DE, Haileamlak A, Koumare AK, Olapade-Olaopa EO. A survey of Sub-Saharan African medical schools. *Hum Resour Health.* 2012;10(1):4. DOI: 10.1186/1478-4491-10-4
- Kanwischer D, Quennet F. Distance Education and Spatial Citizenship in Africa - Challenges and Prospects. *Rev Int Geograph Educ Online.* 2012;2(1). Zugänglich unter/available from: <http://www.rigeo.org/vol2no1/2.6.RIGEO-VOL.2.NO.1-6.pdf>
- Dev P, Hoffer E, Barnett GO. *Computers in Medical Education.* In: Shortliffe E, Cimino J (Hrsg). *Biomedical Informatics. Health Informatics.* New York: Springer; 2006. S.737-762. DOI: 10.1007/0-387-36278-9_21
- Mars M. Building the capacity to build capacity in e-health in sub-Saharan Africa: the KwaZulu-Natal experience. *Telemed J E Health.* 2012;18(1):32-37. DOI: 10.1089/tmj.2011.0146

Korrespondenzadresse:

Sandra Barteit, M.A.

Universität Heidelberg, Institut für Public Health,
Bergheimer Straße 20, D-69115 Heidelberg, Deutschland,
Tel.: +49 (0)6221/56-4885
barteit@uni-heidelberg.de

Bitte zitieren als

Barteit S, Hoepffner P, Huwendiek S, Karamagi A, Munthali C, Theurer A, Neuhann F. *Self-directed e-learning at a tertiary hospital in Malawi - A qualitative Evaluation and Lessons learnt.* *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(1):Doc7. DOI: 10.3205/zma000949, URN: urn:nbn:de:0183-zma000949

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2015-32/zma000949.shtml>

Eingereicht: 30.04.2014
Überarbeitet: 22.09.2014
Angenommen: 01.12.2014
Veröffentlicht: 11.02.2015

Copyright

©2015 Barteit et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.