

# Development, implementation and first insights of a time- and location-independent longitudinal postgraduate curriculum in emergency medicine

## Abstract

**Introduction, background and context:** There have been few reports on the implementation of a structured curriculum for emergency medicine, as emergency medicine is not yet an established medical specialty for training in many European countries, including Switzerland and Germany. Because of the non-plannable workload in the emergency setting, common training approaches are often difficult to implement. Needs-assessments of emergency medicine trainees commonly identify a need for interactive, time-independent ways of learning that integrate modern forms of knowledge transfer.

**Methods:** In the present study, we assess the local needs of emergency medicine specialists and trainees for a curriculum in emergency medicine and elaborate possible solutions for the implementation of this curriculum, taking into account the special needs in a highly dynamic, unplannable environment, such as an interdisciplinary emergency department.

**Results:** We describe the development of the emergency medicine curriculum on the basis of the six steps proposed by Kern for curriculum development in medical education, as well as the implementation, lessons learned and interval evaluation.

**Conclusions:** The combination of multiple teaching formats, ranging from time- and location-independent solutions such as podcasted lectures to simulation-based training sessions, as well as small-group workshops and skill training sessions, might be a valuable approach to implementing a state-of-the-art curriculum in a busy emergency department.

**Keywords:** curriculum development, emergency medicine, medical education, Switzerland

Thomas C. Sauter<sup>1</sup>  
Aristomenis  
Exadaktylos<sup>1</sup>  
Gert Krummrey<sup>1</sup>  
Beat Lehmann<sup>1</sup>  
Monika  
Brodmann-Maeder<sup>1</sup>  
Wolf E. Hautz<sup>1</sup>

1 University of Bern, Bern  
University Hospital,  
Inselspital, Department of  
Emergency Medicine, Bern,  
Switzerland

## Introduction

In many European countries, including Switzerland and Germany, clinical emergency medicine has not yet been established as an independent medical speciality with specific training [1]. In 2009, a certificate of clinical emergency medicine (Fähigkeitsausweis Klinische Notfallmedizin) was introduced by the Swiss Society of Emergency Medicine (SGNOR). A formal description of objectives and requirements, based on the curriculum of the European Society of Emergency Medicine (EUSEM) [2], has been published by the SGNOR [3] and serves as an outcome framework and basis for outcome-based education [4], [5], in accordance with current methodological standards in medical education [6]. Candidates who meet the predefined standards finally have to pass an examination, which is offered annually [3].

However, in many cases, training for physicians interested in emergency medicine and doctors working in emergency departments (ED) is still more or less a question of

“learning on the job” and a structured curriculum for emergency medicine is rarely implemented. This is especially the case in smaller hospitals in Switzerland with limited training resources. In contrast to established international curricula for both medical students and residents, there is no national Swiss curriculum in emergency medicine [7], [8].

An obvious practical problem in emergency medicine education, as with other specialties with shift work [9], is whether it is possible to reach medical staff for specific training sessions. No matter which specific time frame is selected, only a small percentage of staff can be reached in systems with shift work. Due to the non-plannable workload in the emergency setting, even the staff on duty might not be able to attend training sessions. This is even more the case in smaller hospitals with limited staff resources.

Consequently, needs-assessments of emergency medicine trainees commonly identify a need for interactive, time-independent ways of learning, which integrate with

modern forms of knowledge transfer, e.g. video-based learning formats [10], [11].

In the present study, we aimed to assess the needs of specialists in emergency medicine and trainees for a curriculum in emergency medicine and to consider possible approaches to implementing this curriculum in our emergency department - taking into account the special needs in this highly dynamic, unplannable environment.

## Methods and description of project

The development of the clinical emergency medicine curriculum is based on Kern's 6 steps for curriculum development in medical education [12].

- The first step was identification of the problems in our setting.
- The second step was assessment of general needs and target needs.
- The third step was definition of goals and objectives.
- The fourth step consisted of allocation of educational strategies to each topic.
- The fifth step consisted of implementation.
- The sixth step contained feedback and evaluation measurements.

### Step 1: Setting

The ED of the Inselspital, University Hospital, Bern, Switzerland is a self-contained unit, a Level 1 trauma centre, with about 45,000 emergency consultations per year [13]. The ED is not only responsible for emergency medicine training in the medical school of Bern University, but also training residents whose ambition it is to be awarded the Certificate of Clinical Emergency Medicine.

### Step 2: Needs-assessment

The needs-assessment at our department was conducted in three steps: Firstly, a literature search was undertaken to identify curricula for clinical emergency medicine that are available in Europe and Switzerland, as well as the curricular demands of the societies for emergency medicine. In the second part of the needs-assessment, all physicians working in the ED were surveyed with a structured questionnaire on their learning needs (questionnaire available upon request from the authors). In a third step, the identified curricula were assessed by local consultants, in order to tailor the content to the local needs.

### Step 3 and 4: Definition of learning goals and allocation of educational strategies and formats

Under the guidance of two educational experts, appropriate teaching methods were selected for each theme (e.g. skill training, simulation-based team training, lectures). Objectives that were relevant in our setting were allocated

to an appropriate teaching method. Finally, a responsible consultant was assigned to each topic.

### Step 5: General implementation

The lecture-based formats are to coincide with shift changes, so that participation is mandatory for all staff on duty. The topics of the podcasted lectures are repeated and updated after one year and are thus continually modified. During the year of residence training, participation in all simulation-based training formats and skill training is mandatory for all residents in the department.

### Step 6: Evaluation

Acceptance of the curriculum was monitored during and immediately after implementation, on the basis of open discussions with ED physicians during regular meetings. 6 months after the start of implementation, a structured online survey of all physicians at the ED was carried out as follow-up to the initial survey.

For the two surveys performed before and after implementation of the structured curriculum, a 5 point anchored Likert scale was used - ranging from 1 (completely unsatisfied) to 5 (very satisfied). All results are reported as means and standard deviation.

One possibility would be to report the data as median and inter-quartile range because they are scaled as ordinates and there has been much discussion about the advantages and disadvantages in the literature ([14]). We decided to use mean and standard deviation because these provide higher resolution and thus more information to the reader. Because of the relatively small numbers of physicians in our department, the results of this exploratory study are presented descriptively and without formal testing. Effects on interprofessional learning and collaboration - together with patient outcomes - are presented in a separate study [15].

## Results

### Step 1: Problem identification

As described above, our department is involved in training students in emergency medicine at Bern University Medical School and at the training centre for residents for the Certificate of Clinical Emergency Medicine. These teaching responsibilities - together with the growing importance in Switzerland of the specialty of emergency medicine [16] and the Certificate of Clinical Emergency Medicine - have made it mandatory to develop and implement a feasible curriculum in clinical emergency medicine.

### Step 2: Needs assessment

Literature research led to the conclusion that the curricula of SGNOR and of the European Society of Emergency

Medicine (EUSEM) are relevant for our local setting, as these provide the basis for the learning goals for the examination needed to obtain the Swiss Certificate of Clinical Emergency Medicine. In addition to these content frameworks, simulation-based emergency medicine curricula were identified and these helped with the choice of teaching formats included in our curriculum [17], [18]. Targeted needs assessment of all physicians working in the ED revealed the local learning needs that are specific for our local setting, e.g. specific knowledge about sedation procedures and ventilation techniques, as well as the preferred learning methods of the local team. Our needs assessment of ED physicians favoured knowledge transfer by interactive simulation-based team training sessions, manual skill training workshops, and time-independent, video recorded lectures. This is in accordance with the needs assessment of Shappell et al. [10].

As a third step, the curricula of SGNOR and EUSEM were assessed in detail by all 28 local physicians working at our ED. A workshop was conducted to tailor the content to local needs, as identified through the targeted needs assessment conducted by all physicians in the second part. We focused on topics with either high prevalence or relevance in our ED setting. For example, one topic covered the differential diagnosis of chest pain including myocardial infarction. This is of high prevalence, in contrast to aortic dissection or the Boerhaave syndrome, which is highly relevant, but less prevalent. Other major areas covered are for example “shock”, “approach to patients with dyspnoea”, “sepsis”, or “electrolytic disturbances”. A detailed list of topics is available from the corresponding author on request.

### Steps 3 and 4: Definition of learning goals and allocation of educational strategies

The topics identified in the curricular workshop adapted from the EUSEM and SGNOR outcome frameworks [2], [3] are integrated into the curriculum according to the learning modality identified as being most appropriate. Annual activities in our ED on the emergency medicine curriculum are summarised in Table 1.

### Step 5: Implementation

To achieve standardisation, a mandatory blueprint was defined for the implementation of all teaching activities (available upon request from the authors).

Knowledge of the basics of emergency medicine is transferred in weekly lectures.

The lectures are recorded and are available online, independent of time and location, to all physicians and nurses of our department – after entering a secure password-protected video platform. 6 months after starting podcast recording, about 30 videos with a combined playback time of 12 hours and about 450 views from about 30 doctors were uploaded and available online. After one year, the recurrent topics are checked and updated or supplemented as appropriate. Topics not covered by

traditional lectures, e.g. examination techniques or faculty development initiatives on feedback and mentoring, are taught in extended curriculum workshops. Simulation-based team training sessions for the trauma room as well as combined learning workshops on procedure – for e.g. analgosedation and non-invasive ventilation – are all covered by interdisciplinary and interprofessional teaching. Interprofessional and interdisciplinary training in analgosedation was developed and implemented, and a clear effect on clinical outcome could then be demonstrated [15]. All simulation-based teaching sessions are based on the framework for high fidelity medical simulations, in order to achieve effective learning, as in Issenberg et al [19]. All simulation sessions integrated in our curriculum focus intensely on providing feedback, integrate multiple learning strategies and are conducted in a controlled environment. This ensures that students are provided with a secure learning opportunity, where they can make and correct errors. The simulation-based training sessions aim to establish a culture of safety by teaching simulation-based team work, as we agree with Croskerry et al. that a safety culture cannot be taught by reading or lectures [20].

### Step 6: Evaluation with follow-up survey 6 months after implementation

The response rate to the pre-curriculum questionnaire was 12 (43%) vs. 24 (86%) in the follow-up survey. The pre-curriculum survey showed good acceptance of the simulation-based training sessions, as well as of the skill training sessions already implemented in our department (see Table 2). After the curriculum had been implemented, a follow-up survey was performed. This confirmed that the simulation-based training sessions were accepted (in accordance with the initial evaluation), as were the skill training sessions and the new curricular components (see Table 2). The participants in the evaluation preferred the hands-on teaching formats (simulation-based training formats and skill training) to the lecture-based teaching formats.

As surrogate parameter for overall satisfaction with the learning opportunities in the department, physicians were asked before and after the implementation, if they were satisfied with the learning experience in their working environment. In comparison with the pre-curriculum survey, there was an increase in satisfaction with learning during work (number satisfied pre-implementation 5 (50%) vs. post-implementation 19 (95%))

## Discussion

Outcome based education is the current gold standard in medical education [6]. Although many outcome frameworks for both undergraduate and postgraduate education have been developed [5], the devil is often in the details of their implementation [21], [22], [23]. This problem is no different in emergency medicine, where

**Table 1: Summary of curricular teaching activities**

Title	Description of content	Format	Frequency
Emergency medicine basic knowledge*	Content adapted from SGNOR/EUSEM learning objectives	Podcasted lecture	weekly (1 year learning cycle)
Case presentations	Short case presentations from both surgical and internal medical cases	Interactive lecture	2 times/ week
Curriculum practice workshop	Faculty development, procedures, examination techniques	Workshop	4-5 / year
Journal Club	Discussion of current emergency medicine research	Lecture	weekly
Interprofessional and interdisciplinary trauma room team training sessions	Team work in emergency situations, trauma room leadership	High fidelity simulation	monthly
Interprofessional analgosedation training	Procedural sedation medication, techniques and complication management	Blended learning (Podcast + simulation training)	monthly
Interprofessional non-invasive ventilation (NIV) training	Indication, procedure, technical skills and complication management	Blended learning (Podcast + simulation training)	monthly
Interprofessional paediatric trauma training	Team work in paediatric trauma, characteristics of paediatric trauma care	Blended learning with high fidelity simulation, podcasted lecture	3-4 per year
Emergency Procedures: Skill training	Thoracostomy, cricothyroidotomy, pericardiocentesis, suprapubic catheter	Manual skills cadaver workshop	2 per year
Emergency sonography	Focused emergency sonography	Small group workshop	monthly

\* detailed content of lectures on basic knowledge in emergency medicine are available on request

**Table 2: Evaluation of new curricular components**

Component	Pre intervention evaluation	Post intervention evaluation
Emergency medicine: basic knowledge	-	3.7±0.8
Curriculum practice workshop	-	4.1±0.8
Interprofessional non-invasive ventilation (NIV) training	-	4.0±0.7
Interprofessional paediatric trauma training	-	4.4±0.5
Lecture podcasts	-	3.8±0.5
Trauma room team simulation	4.4±1.1	4.3±0.67
Interprofessional analgosedation training	4.6±0.8	4.1±0.7
Emergency procedures skill training	4.6±0.8	4.6±0.5

mean±standard deviation, 5 point anchored Likert-scale (1 very unsatisfied to 5 very satisfied)

outcome frameworks have been developed [3], but reports of successful implementation are lacking. In disciplines requiring trainees to work in shifts, the best format to choose may be time- and location-independent online and blended learning. This should be accompanied by focused team-training sessions that are interprofessional, interdisciplinary and simulation-based (in-situ). Hayden et al. [24] have recently stressed the importance of integrating the teaching of human factors with simulation-based education, in order to improve the interface between technologies and individuals in emergency medicine. Careful alignment of objectives to needs and formats is monitored at multiple time points during all phases of curriculum development at our ED. This is not only required for reasons of public accountability [21], but is also a necessity for theoretical reasons, as Biggs

and Tang summarised in their “constructive alignment concept” [25]. Furthermore, Locke et al. demonstrated that learner satisfaction and performance are enhanced if there is a clear goal with which trainees can identify [26].

While such an alignment requires considerable effort, the results of our approach justify the extra mile: Using Kirkpatrick’s model [27] for summative evaluation, our survey of physicians at our department showed increased overall satisfaction with the learning opportunities provided. At the level of learning outcomes, we evaluated the knowledge gain and self-efficacy in the participants in our procedural training sessions [15]. For one component of our curriculum, interprofessional and interdisciplinary sedation, the improvement in patient care has been

demonstrated at the highest level, i.e. patient/health outcomes [15].

While the specific results of our alignment may only be of interest to university staff who are responsible and interested in the education of emergency physicians, the general approach may be useful in other disciplines facing similar challenges, such as shift work, staff rotation and limited staff availability on site.

## Lesson learned

After the first months of implementation of the podcasted lectures, the number of podcast views was unfortunately rather low. The feedback discussions with the learners concluded that this limited acceptance was mainly because the podcasts were only available at the place of work. It therefore became clear that access to the videos should not only be independent of time, but also of location. Because of this requirement, our podcast video platform was transferred from a local internal hospital website to a protected web-based site (<https://tube.switch.ch/>). If podcasts and other educational resources are available online, this may be useful for smaller hospitals with limited resources, assuming that the staff wish to participate in a formal emergency medicine curriculum within a larger area network. Educators working in highly interdisciplinary environments should also consider that not all learners may have a need for all education in their setting. In the example of an ED, an experienced internal physician may very well be interested in learning about intraosseous access, a topic that is hardly new to his anaesthetist colleague, but may skip the module on acute coronary syndrome, which is thoroughly familiar.

To further improve attendance, SGNOR credits are available for all the different formats, as attendance is significantly increased at lectures offering continuing medical education credits [28].

During the implementation phase of the curriculum, the importance of faculty development and capacity building became apparent, especially for the conduction of time- and resource-intensive training formats, such as training sessions for high fidelity teams and the delivery of sonography training according to the requirements of the Swiss Society of Ultrasound in Medicine (SGUM). Our curriculum in the present form may only be a starting point in the fast evolving speciality of emergency medicine in Switzerland. Future developments, such as a master program in emergency medicine, might further improve the speciality of emergency medicine.

Another critical point during implementation was the issue of quality assurance for all curricular activities. To maintain the highest quality, all our instructors conducting simulation-based trainings are trained experts in simulation-based education. In addition, our department supports postgraduate training for physicians. As a result, all educational activities are supervised by educational specialists at the postgraduate master level (Master of Medical Education, University of Bern).

## Limitations

Meaningful outcomes of the implementation of outcome frameworks are notoriously difficult to measure, especially at higher levels of Kirkpatrick's model for summative evaluation [27]. The work described above is no different in that regard. While we have previously demonstrated the effect on patient outcome for a single educational intervention contained in the curriculum described [15], the effect of any educational intervention – let alone a whole curriculum – is often diluted by the many other factors that affect patient outcome [29], [30]. This manuscript is a project description and aims to share insights and experience with the development and implementation of an ED curriculum. Therefore data presented about the evaluation and data for outcomes are limited – especially on the higher levels of Kirkpatrick's model. Further research is necessary to confirm the success of this curriculum model – with detailed evaluation, including hard outcomes.

The identified learning fields and specific topics as well as allocated teaching formats are tailored to our specific setting in an emergency department and may not necessarily be transferable without adaption to another setting. Nevertheless, our curriculum is based not only on national requirements defined by SGNOR but also on EUSEM objectives, and thus may serve as one possible implementation; it should be feasible to transfer and adapt this approach to other emergency departments in Switzerland or elsewhere in Europe.

## Conclusions

The combination of multiple teaching formats, from time- and location-independent solutions as podcasted lectures to simulation-based training sessions, as well as small group workshops and skill training sessions, might be a valuable possibility to implement a state-of-the-art emergency medicine curriculum in a busy emergency department. This development and implementation may serve as an example in the fast evolving speciality of emergency medicine and can demonstrate solutions – not only for the university setting but also for smaller hospitals with limited resources. As the implementation of a whole curriculum is protracted and requires a great deal of work, collaboration between emergency departments is highly desirable and our time- and location-independent activities are ideally suitable for a collaborative curriculum project.

## Abbreviations

- ED – emergency department
- SGNOR – Swiss Society of Emergency Medicine
- EUSEM – European Society of Emergency Medicine
- SGUM – Swiss Society of Ultrasound in Medicine

## Acknowledgement

The authors want to thank the anonymous reviewers for their critical review of our manuscript.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

- De Robertis E, Böttiger BW, Søreide E, Mellin-Olsen J, Theiler L, Ruetzler K, et al. The monopolisation of emergency medicine in Europe: the flipside of the medal. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34(5):251-253. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000599
- Petrino R, Bodiwala G, Meulemans A, Plunkett P, Williams D, European Society for Emergency Medicine (EuSEM). EuSEM core curriculum for emergency medicine. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med.* 2002;9(4):308-314.
- Schweizer Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin. Swiss Clinical Emergency Medicine Specific Learning Objectives. Bern: Schweizer Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin; 2013. Zugänglich unter/available from: [https://www.fmh.ch/files/pdf15/fa\\_kl\\_notfallmedizin\\_LZK.pdf](https://www.fmh.ch/files/pdf15/fa_kl_notfallmedizin_LZK.pdf)
- Morcke A, Dornan T, Eika B. Outcome (competency) based education: an exploration of its origins, theoretical basis, and empirical evidence. *Adv Health Sci Educ.* 2013;18(4):851-863. DOI: 10.1007/s10459-012-9405-9
- Hautz SC, Hautz WE, Feufel MA, Spies CD. Comparability of outcome frameworks in medical education: Implications for framework development. *Med Teach.* 2015;37(11):1051-1059. DOI: 10.3109/0142159X.2015.1012490
- Cooke M, Irby DM, O'Brien BC. Educating physicians: a call for reform of medical school and residency. San Francisco: Jossey-Bass; 2010.
- Manthey DE, Coates WC, Ander DS, Ankel FK, Blumstein H, Christopher TA, Courtney JM, Hamilton GC, Kaiyala EK, Rodgers K, Schneir AB, Thomas SH; Task Force on National Fourth Year Medical Student Emergency Medicine Curriculum Guide. Report of the Task Force on National Fourth Year Medical Student Emergency Medicine Curriculum Guide. *Ann Emerg Med.* 2006;47(3):e1-7. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2005.09.002
- Kessler CS, Marcolini EG, Schmitz G, Gerardo CJ, Burns G, DelliGatti B, Marco CA, Manthey DE, Gutmann D, Jobe K, Younggren BN, Stettner T, Sokolove PE. Off-service Resident Education in the Emergency Department: Outline of a National Standardized Curriculum. *Acad Emerg Med.* 2009;16:1325-30. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2009.00605.x
- Ortwein H, Blaum WE, Spies CD. Anesthesiology residents' perspective about good teaching—a qualitative needs assessment. *GMS Ger Med Sci.* 2014;12:Doc5. DOI: 10.3205/000190
- Shappell E, Ahn J. A Needs Assessment for a Longitudinal Emergency Medicine Intern Curriculum. *West J Emerg Med.* 2017;18(1):31-34. DOI: 10.5811/westjem.2016.9.31493
- Lew EK. Creating a contemporary clerkship curriculum: the flipped classroom model in emergency medicine. *Int J Emerg Med.* 2016;9(1):25. DOI: 10.1186/s12245-016-0123-6
- Kern DE. Curriculum development for medical education: a six-step approach. 2. ed. Baltimore, Md: Johns Hopkins Univ. Press; 2009. p.253.
- Exadaktylos A, Hautz W. Emergency Medicine in Switzerland. *ICU Manag Pract.* 2015;15(4).
- Norman G. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. *Adv Health Sci Educ.* 2010;15:625-632. DOI: 10.1007/s10459-010-9222-y
- Sauter TC, Hautz WE, Hostettler S, Brodmann-Maeder M, Martinolli L, Lehmann B, Exadaktylos AK, Haider DG. Interprofessional and interdisciplinary simulation-based training leads to safe sedation procedures in the emergency department. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24:97. DOI: 10.1186/s13049-016-0291-7
- Hautz WE, Sauter TC, Lehmann B, Exadaktylos AK. Professionalization rather than monopolisation is the future of emergency medicine in Europe - a response to De Robertis and colleagues. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(3):234-235. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000744
- Dagnone JD, McGraw R, Howes D, Messenger D, Bruder E, Hall A, Chaplin T, Szulewski A, Kaul T, O'Brien T. How we developed a comprehensive resuscitation-based simulation curriculum in emergency medicine. *Med Teach.* 2014;38(1):30-35. DOI: 10.3109/0142159X.2014.976187
- Binstadt ES, Walls RM, White BA, Nadel ES, Takayasu JK, Barker TD, Nelson SJ, Pozner CN. A comprehensive medical simulation education curriculum for emergency medicine residents. *Ann Emerg Med.* 2007;49(4):495-504. 504.e1-11.
- Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach.* 2005;27(1):10-28. DOI: 10.1080/01421590500046924
- Croskerry P, Wears RL, Binder LS. Setting the educational agenda and curriculum for error prevention in emergency medicine. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med.* 2000;7(11):1194-1200. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2000.tb00464.x
- Balzer F, Hautz WE, Spies C, Bietenbeck A, Dittmar M, Sugiharto F, et al. Development and alignment of undergraduate medical curricula in a web-based, dynamic Learning Opportunities, Objectives and Outcome Platform (LOOOP). *Med Teach.* 2016;38(4):369-377.
- Blaum WE, Dannenberg KA, Friedrich T, Jarczewski A, Reinsch A-K, Ahlers O. The practical use of the consensus statement on practical skills in medical school—a validation study. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(4):Doc58. DOI: 10.3205/zma000828
- Dannenberg KA, Stroben F, Schröder T, Thomas A, Hautz WE. The future of practical skills in undergraduate medical education—an explorative Delphi-Study. *GMS J Med Educ.* 2016;33(4):Doc62. DOI: 10.3205/zma001061
- Hayden EM, Wong AH, Ackerman J, Sande MK, Lei C, Kobayashi L, Cassara M, Cooper DD, Perry K, Lewandowski WE, Scerbo MW. Human Factors and Simulation in Emergency Medicine. *Acad Emerg Med.* 2018;25(2):221-229. DOI: 10.1111/acem.13315
- Biggs JB, Tang CS. Teaching for quality learning at university: what the student does. 4th ed. Maidenhead: McGraw-Hill, Society for Research into Higher Education & Open University Press; 2011. p.389.
- Locke E. A theory of goal setting & task performance. N.J.: Englewood Cliffs; 1990.
- Kirkpatrick DL. Evaluating training programs: the four levels. 1. ed. San Francisco, Calif: Berrett-Koehler; 1996. p.229.
- Lefebvre CW, Hiestand B, Bond MC, Fox SM, Char D, Weber DS, Glenn D, Patterson LA, Manthey DE. Increasing Faculty Attendance at Emergency Medicine Resident Conferences: Does CME Credit Make a Difference? *J Grad Med Educ.* 2013;5(1):41-45. DOI: 10.4300/JGME-D-12-00030.1

29. Hautz WE, Kämmer JE, Exadaktylos A, Hautz SC. How thinking about groups is different from groupthink. *Med Educ.* 2017;51(2):229. DOI: 10.1111/medu.13137
30. Cook DA, West CP. Perspective: Reconsidering the focus on "outcomes research" in medical education: a cautionary note. *Acad Med J Assoc Am Med Coll.* 2013;88(2):162-167. DOI: 10.1097/ACM.0b013e31827c3d78

**Please cite as**

Sauter TC, Exadaktylos A, Krummrey G, Lehmann B, Brodmann-Maeder M, Hautz WE. Development, implementation and first insights of a time- and location-independent longitudinal postgraduate curriculum in emergency medicine. *GMS J Med Educ.* 2018;35(4):Doc44.  
DOI: 10.3205/zma001190, URN: urn:nbn:de:0183-zma0011900

**This article is freely available from**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2018-35/zma001190.shtml>

**Received:** 2018-01-17

**Revised:** 2018-07-01

**Accepted:** 2018-09-25

**Published:** 2018-11-15

**Corresponding author:**

Thomas C. Sauter, MD  
University of Bern, Bern University Hospital, Inselspital,  
Department of Emergency Medicine, Freiburgstrasse 16C,  
CH-3010 Bern, Switzerland, Phone: +41 31 632 2111  
thomas.sauter@insel.ch

**Copyright**

©2018 Sauter 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/>.

# Entwicklung, Implementierung und erste Erkenntnisse eines zeit- und ortsunabhängigen, longitudinalen, postgradualen Curriculums in der Notfallmedizin

## Zusammenfassung

**Einleitung und Hintergrund:** Bis dato gab es nur wenige Berichte über die Implementierung eines strukturierten Curriculums für Notfallmedizin, da sich die Notfallmedizin als solche in vielen europäischen Ländern, einschließlich der Schweiz und Deutschland, im Bereich der Ausbildung noch nicht als medizinische Fachrichtung etabliert hat. Aufgrund der nicht planbaren Arbeitsbelastung im Setting der Notfallmedizin sind gängige Ausbildungsmethoden oftmals nur schwer umzusetzen. Bedarfsanalysen, bei denen Auszubildende im Bereich der Notfallmedizin befragt werden, identifizieren häufig den Bedarf an interaktiven, zeitunabhängigen Lernformen, die moderne Methoden des Wissensaustauschs integrieren.

**Methoden:** In der vorliegenden Studie werden der Bedarf der Notfallmedizinern und Auszubildenden vor Ort bezüglich eines Curriculums für Notfallmedizin bestimmt. Unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen in einem derart hochdynamischen, nicht planbaren Setting, wie eine interdisziplinäre Notaufnahme das ist, werden zudem mögliche Lösungsansätze für die Implementierung dieses Curriculums ausgearbeitet.

**Ergebnisse:** Dieses Paper beschreibt die Entwicklung des Notfallmedizincurriculums auf Basis der sechs Schritte für die Entwicklung von Curricula in der medizinischen Ausbildung nach Kern, die Implementierung und die daraus gewonnenen Erkenntnisse, sowie eine Intervallbewertung.

**Schlussfolgerung:** Die Kombination verschiedener Lehrformen, von zeit- und ortsunabhängigen Lösungen, wie aufgezeichnete und online zugängliche Vorlesungen, bis zu simulationsbasierten Trainingseinheiten sowie Kleingruppenworkshops und Skillstrainingseinheiten, könnte ein wichtiger Ansatz für die Implementierung eines hochmodernen Curriculums in einer geschäftigen Notaufnahme sein.

**Schlüsselwörter:** Curriculumsentwicklung, Notfallmedizin, medizinische Ausbildung, Schweiz

## Einleitung

In vielen europäischen Ländern, einschließlich der Schweiz und Deutschland, ist die klinische Notfallmedizin noch nicht als eine unabhängige medizinische Fachrichtung mit spezifischer Ausbildung etabliert [1]. 2009 hat die Schweizer Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin (SGNOR) den Fähigkeitsausweis „Klinische Notfallmedizin“ eingeführt. Basierend auf dem Curriculum der Europäischen Gesellschaft für Notfallmedizin (EUSEM), [2] hat die SGNOR eine offizielle Beschreibung der Lernziele und Voraussetzungen veröffentlicht [3], die als Framework dienen und in Abstimmung mit den aktuellen methodologischen Standards der medizinischen Ausbil-

dung [6] eine Grundlage für eine ergebnisorientierte Ausbildung bilden [4], [5]. Zum Abschluss müssen die Kandidaten, die den vorgegebenen Standards entsprechen, eine Prüfung, die einmal jährlich angeboten wird, bestehen [3].

Allerdings ist in vielen Fällen die Ausbildung von Ärzten, die ein Interesse an Notfallmedizin haben oder in einer Notaufnahme arbeiten, immer noch mehr oder weniger eine Frage des „Learning by doing“ und ein strukturiertes Curriculum für Notfallmedizin wird selten implementiert. Das ist besonders bei kleineren Krankenhäusern in der Schweiz mit limitierten Ausbildungsmitteln zu beobachten. Im Gegensatz zu etablierten medizinischen Curricula für Medizinstudenten und Assistenzärzte, gibt es kein nationales Schweizer Curriculum im Bereich der Notfallmedizin [7], [8].

Thomas C. Sauter<sup>1</sup>  
Aristomenis  
Exadaktylos<sup>1</sup>  
Gert Krummrey<sup>1</sup>  
Beat Lehmann<sup>1</sup>  
Monika  
Brodmann-Maeder<sup>1</sup>  
Wolf E. Hautz<sup>1</sup>

1 Universität Bern,  
Universitätsspital Bern,  
Inselsspital, Universitäres  
Notfallzentrum, Bern,  
Schweiz



Ein offensichtliches, pragmatisches Problem in der Notfallmedizinischen Ausbildung, wie auch bei anderen Fachrichtungen mit Schichtdienst [9], ist die Erreichbarkeit des medizinischen Personals für die jeweiligen Trainingseinheiten. Unabhängig davon welcher Zeitrahmen gewählt wird, in Arbeitssystemen mit Schichtdiensten kann nur ein kleiner Prozentsatz des Personals erreicht werden. Aufgrund der nicht planbaren Arbeitsbelastung in einer Notaufnahme, kann selbst das Personal im Dienst potentiell nicht an den Trainingseinheiten teilnehmen. Das gilt umso mehr für kleinere Krankenhäuser mit limitierten Personalressourcen.

Dementsprechend identifizieren Bedarfsanalysen, bei denen Auszubildende im Bereich der Notfallmedizin befragt werden, meistens einen Bedarf an interaktiven, zeitunabhängigen Lernformen, die moderne Formen des Wissenstransfers, wie videobasierte Lernmethoden, integrieren [10], [11].

Die vorliegende Studie will die Anforderungen der Notfallmediziner und Auszubildenden bezüglich eines Curriculums für Notfallmedizin bestimmen. Unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen in einem derart hochdynamischen, nicht planbaren Setting, wie eine interdisziplinäre Notaufnahme das ist, werden zudem mögliche Lösungsansätze für die Implementierung dieses Curriculums betrachtet.

## Methoden und Beschreibung des Projekts

Die Entwicklung des Curriculums für klinische Notfallmedizin basiert auf Kerns sechs Schritten der Curriculumentwicklung in der medizinischen Ausbildung [12].

- Im ersten Schritt wurden die Probleme des Settings identifiziert.
- Im zweiten Schritt wurden die allgemeinen Anforderungen und die Zielerfordernisse bestimmt.
- Im dritten Schritt wurden die Ziele und Lernziele definiert.
- Im vierten Schritt wurden jedem Thema pädagogische Strategien zugeordnet.
- Im fünften Schritt fand die Implementierung statt.
- Der sechste Schritt umfasste Feedback und Evaluierungsmaßnahmen.

### Schritt 1: Setting

Die Notaufnahme des Inselspitals, Universitätsspital, Bern, Schweiz, ist eine eigenständige Einheit, ein Level 1 Trauma Center, mit etwa 45000 Notfallkonsultationen pro Jahr [[13]. Die Notaufnahme ist nicht nur für die notfallmedizinische Ausbildung der Medizinischen Fakultät der Universität Bern zuständig, sondern auch für die Ausbildung der Assistenzärzte, die den Fähigkeitsausweis „Klinische Notfallmedizin“ anstreben.

### Schritt 2: Bedarfsanalyse

Die Bedarfsanalyse in der untersuchten Abteilung wurde in drei Schritten durchgeführt: Zuerst wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um in Europa und der Schweiz verfügbare Curricula für klinische Notfallmedizin, sowie die curricularen Anforderungen der Gesellschaften für Notfallmedizin zu identifizieren. Im zweiten Teil der Bedarfsanalyse wurden alle Ärzte, die in der Notaufnahme arbeiten, mit Hilfe eines strukturierten Fragebogens bezüglich ihrer Lernbedürfnisse befragt (auf Anfrage kann der Fragebogen von den Autoren zur Verfügung gestellt werden). In einem dritten Schritt wurden die identifizierten Curricula von Beratern vor Ort beurteilt, um den Inhalt an die lokalen Anforderungen anzupassen.

### Schritt 3 und 4: Definition der Lernziele und Zuordnung der pädagogischen Strategien und Formate

Unter der Leitung zweier Pädagogikexperten wurden für jedes Thema geeignete Lehrmethoden ausgewählt (z. B. Skillstraining, simulationsbasiertes Teamtraining, Vorlesungen). Den für das untersuchte Setting relevanten Lernzielen wurden geeignete Lernmethoden zugeordnet. Zuletzt wurde jedem Thema ein verantwortlicher Betreuer zugeteilt.

### Schritt 5: Allgemeine Implementierung

Die Teilnahme an den vorlesungsbasierten Formaten, welche mit den Schichtwechseln zusammenfallen, sind für das gesamte Personal im Dienst verpflichtend. Die Themen der online übertragenen Vorlesungen werden jährlich wiederholt und aktualisiert, dementsprechend werden sie laufend modifiziert. Während der einjährigen Assistenzarztausbildung ist die Teilnahme an allen simulationsbasierten Trainingsformaten und Skillstrainingseinheiten für alle Assistenzärzte der Abteilung verpflichtend.

### Schritt 6: Evaluierung

Die Akzeptanz des Curriculums wurde während und direkt nach der Implementierung anhand von offenen Diskussionen mit den Ärzten der Notaufnahme in regelmäßigen Meetings verfolgt. Sechs Monate nach Beginn der Implementierung, wurde eine strukturierte Online-Umfrage mit allen Ärzten der Notaufnahme als Nachfolgebefragung zu der Initialbefragung durchgeführt.

Bei den beiden Umfragen, die vor und nach der Implementierung des strukturierten Curriculums durchgeführt wurden, wurde eine fünfstufige Likert-Skala eingesetzt – deren Endpunkte mit 1 („komplett unzufrieden“) und 5 („sehr zufrieden“) verankert sind. Alle Ergebnisse sind als arithmetisches Mittel und Standardabweichung berichtet.

Eine Möglichkeit wäre, die Daten als Median und Interquartilsabstand anzugeben, weil sie als Ordinate skaliert sind. Die Vor- und Nachteile davon wurden in der Literatur

viel diskutiert [14]. Für diese Studie wurde allerdings die Darstellung als arithmetisches Mittel und Standardabweichung gewählt, da sie eine höhere Wiedergabeschärfe haben und somit dem Leser mehr Informationen bieten. Aufgrund der relativ geringen Anzahl an Ärzten in der untersuchten Abteilung, werden die Ergebnisse dieser explorativen Studie deskriptiv und ohne statistische Auswertung dargestellt. Auswirkungen auf interprofessionelles Lernen und interprofessionelle Zusammenarbeit – so auch auf das Patientenoutcome – wurden in einer separaten Studie dargestellt [15].

## Ergebnisse

### Schritt 1: Problem Identifizierung

Wie oben beschrieben, befasst sich das untersuchte Notfallzentrum mit der Ausbildung der Studierenden an der Medizinischen Fakultät der Universität Bern im Bereich der Notfallmedizin und der Assistenzärzte als Trainingszentrum für den Fähigkeitsausweis „Klinische Notfallmedizin“. Diese Lehrverantwortungen – nebst dem wachsenden Stellenwert der Fachrichtung Notfallmedizin [16] und des Fähigkeitsausweises „Klinische Notfallmedizin“ in der Schweiz – machen die Entwicklung und Implementierung eines realisierbaren Curriculums für klinische Notfallmedizin unumgänglich.

### Schritt 2: Bedarfsanalyse

Die Literaturrecherche erlaubte die Schlussfolgerung, dass die Curricula der SGNOR und der Europäischen Gesellschaft für Notfallmedizin (EUSEM) für unser Setting relevant sind, da sie als Grundlage der Lernziele für die Prüfung, um den Schweizer Fähigkeitsausweis „Klinische Notfallmedizin“ zu erhalten, dienen. Nebst diesen Frameworks wurden simulationsbasierte Notfallmedizin-Curricula identifiziert. Diese unterstützen die Auswahl der Lehrformate für das Curriculum der untersuchten Abteilung [17], [18]. Die gezielte Bedarfsanalyse, bei der alle in der Notaufnahme arbeitenden Ärzte befragt wurden, identifizierte die lokalen, für dieses Setting spezifischen Lernanforderungen, z. B. spezifisches Wissen über Sedierungsvorgehensweisen, sowie die Lernmethoden, die das Team vor Ort vorzieht. In der Bedarfsanalyse zeigte sich, dass die Ärzte der Notaufnahme interaktive, simulationsbasierte Teamtrainingseinheiten, Skills-Trainingsworkshops und zeitunabhängige, videoaufgezeichnete Vorlesungen bevorzugen. Diese Ergebnisse decken sich mit der Bedarfsanalyse von Shappell et al. [10].

In einem dritten Schritt wurden die Curricula der SGNOR und der EUSEM von allen 28 Ärzten, die vor Ort in der Notaufnahme arbeiten, beurteilt. Es fand ein Workshop statt, um die Inhalte auf die Bedürfnisse vor Ort, die im zweiten Teil mit Hilfe der von allen Ärzten durchgeführten gezielten Bedarfsanalyse identifiziert wurden, anzupassen. Der Fokus wurde auf Themen, die im untersuchten Notaufnahmesetting entweder eine hohe Prävalenz oder

Relevanz haben, gelegt. Zum Beispiel deckte ein Thema die Differentialdiagnostik von Brustschmerzen ab und umfasste dabei auch Myokardinfakte. Dieses Thema hat eine hohe Prävalenz. Im Gegensatz dazu sind die Aortendissektion oder das Boerhaave-Syndrom hoch relevant, aber weniger prävalent. Weitere wesentliche Themengebiete, die abgedeckt wurden, sind zum Beispiel „Schock“, „Evaluation von Patienten mit Dyspnoe“, „Sepsis“, oder „Elektrolytstörungen“. Eine detaillierte Liste der Themen kann auf Anfrage vom Korrespondenzautor zur Verfügung gestellt werden.

### Schritte 3 und 4: Definition der Lernziele und Zuordnung der pädagogischen Strategien

Die Themen, die während des Curriculum-Workshops aus den EUSEM und SGNOR Ergebnisrahmen [2], [3] identifiziert und angepasst wurden, wurden in das Curriculum gemäß der als am geeignetsten erachteten Lernmodalität integriert. Die über ein Jahr verteilten Maßnahmen der untersuchten Notaufnahme bezüglich des notfallmedizinischen Curriculums sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

### Schritt 5: Implementierung

Um eine Standardisierung zu erreichen, wurden verpflichtende Richtlinien für die Implementierung aller Lehrmaßnahmen definiert. (Diese Richtlinien können auf Anfrage von den Autoren zur Verfügung gestellt werden.)

Grundlagenwissen aus dem Bereich der Notfallmedizin wird in wöchentlichen Vorlesungen vermittelt.

Diese Vorlesungen werden aufgezeichnet, und sind für alle Ärzte und das gesamte Pflegepersonal der untersuchten Abteilung zeit- und ortsunabhängig online zugänglich. Die aufgezeichneten Vorlesungen sind auf einer passwortgeschützten Videoplattform abgelegt. Sechs Monate nach dem Beginn der Videoaufzeichnungen, standen 30 Videos mit einer gesamten Wiedergabezeit von 12 Stunden online zur Verfügung, und hatten etwa 450 Zugriffe von etwa 30 Ärzten. Die wiederkehrenden Themen werden jährlich geprüft und je nach Bedarf aktualisiert oder erweitert. Themen, die nicht von traditionellen Vorlesungen abgedeckt werden, wie körperliche Untersuchungsmethoden oder Facultydevelopments-Angebote zu Feedback und Mentoring, werden in erweiterten Curriculum-Workshops gelehrt. Simulationsbasierte Teamtrainingseinheiten für den Schockraum sowie kombinierte Lernworkshops zu spezifischen Procedures – z. B. bei Analgosedierung und nicht-invasiver Beatmung – werden mit interdisziplinärer und interprofessioneller Lehre abgedeckt. Es wurde ein interdisziplinäres und interprofessionelles Training zur Analgosedierung entwickelt und implementiert, bei der eine eindeutige Auswirkung auf den klinischen Outcome gezeigt werden konnte [15]. Alle simulationsbasierten Lehreinheiten basieren auf den Grundlagen für medizinische High-Fidelity-Simulationen, um effektives Lernen zu verwirklichen, die von Issenberg et al. Beschrieben wurden [19]. Alle in diesem Curriculum integrierten Simulationseinheiten legen den Schwerpunkt darauf, Feedback

**Tabelle 1: Zusammenfassung der curricularen Lehrmaßnahmen**

Titel	Beschreibung des Inhaltes	Format	Frequenz
Grundlagenwissen der Notfallmedizin*	Inhalt von den SNGNOR/EUSEM Lernzielen adaptiert	Aufgezeichnete und online zugängliche Vorlesung	wöchentlich (einjähriger Lernzyklus)
Fallpräsentation	Kurze Fallpräsentation von medizinischen Fällen aus der Chirurgie und der Inneren Medizin	Interaktive Vorlesung	2-mal pro Woche
Curriculum-Praxisworkshop	Fakultätsentwicklung, Vorgehensweisen, Untersuchungsmethoden	Workshop	4–5 pro Jahr
Journal Klub	Diskussion der aktuellen Forschung in der Notfallmedizin	Vorlesung	wöchentlich
Interprofessionelle und interdisziplinäre Schockraum-Teamtrainingseinheiten	Teamarbeit in Notfallsituationen, Schockraumleitung	High-Fidelity-Simulation	monatlich
Interprofessionelles Analgosedierungstraining	Ablauf der Analgosedation inkl. Medikamente, Methoden und Komplikationsmanagement	Blended Learning (Videoaufzeichnung + Simulationstraining)	monatlich
Interprofessionelles Training für nicht-invasive Beatmung (NIV)	Indikation, Vorgehensweise, technische Fertigkeiten und Komplikationsmanagement	Blended Learning (Videoaufzeichnung + Simulationstraining)	monatlich
Interprofessionelles pädiatrisches Trauma-Training	Teamarbeit beim pädiatrischen Trauma, Besonderheiten der pädiatrischen Traumabehandlung	Blended Learning mit High-Fidelity-Simulation, aufgezeichnete Vorlesung	3-4 pro Jahr
Notfallprocedures: Skillstraining	Thorakostomie, Koniotomie, Perikardiozentese, suprapubischer Katheter	Handfertigkeiten-Kadaverworkshop	2 pro Jahr
Notfallsonographie	fokussierte Notfallsonographie	Kleingruppenworkshops	monatlich

\* Eine ausführliche Beschreibung der Inhalte der Vorlesungen zum Grundlagenwissen in der Notfallmedizin kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

zu liefern und verschiedenen Lernstrategien zu integrieren und werden in einer kontrollierten Umgebung durchgeführt. Das gewährleistet, dass die Studierenden einen sicheren Raum zum Lernen haben, in dem Fehler gemacht und korrigiert werden können. Die Autoren sind bezüglich der Aussage, dass eine Sicherheitskultur nicht durch Lesen und Vorlesungen gelehrt werden kann, mit Croskerry et al. einer Meinung, daher haben die simulationsbasierten Trainingseinheiten dieses Curriculums das Ziel durch simulationsbasierte Teamarbeit eine Kultur der Sicherheit zu etablieren [20].

### Schritt 6: Evaluierung anhand einer Nachfolgeumfrage sechs Monate nach der Implementierung

Der Rücklauf der Vor-Curriculum-Umfrage war 12 (43%) im Vergleich zu 24 (86%) der Nachfolgeumfrage. Die Vor-Curriculum-Umfrage zeigte eine hohe Akzeptanz der simulationsbasierten Trainingseinheiten sowie der Skillstrainingseinheiten, die bereits in der untersuchten Notaufnahme implementiert waren (siehe Tabelle 2). Nach der Implementierung des Curriculums wurde eine Nachfolgeumfrage durchgeführt. Diese bestätigte, dass die positive Bewertung der simulationsbasierten Trainingseinheiten (in Übereinstimmung mit der ursprünglichen Evaluierung); ebenso auch die Skillstrainings und die neuen curricularen Komponenten (siehe Tabelle 2). Die Teilnehmer der Evaluierung zogen die interaktiven Lehrformate

(simulationsbasierte Trainingsformate und Skillstrainings) den vorlesungsbasierten Lehrformaten vor.

Als Parameter für die Gesamtzufriedenheit mit den Lernmöglichkeiten in der Abteilung, wurden die Ärzte vor und nach der Implementierung gefragt, ob sie mit dem Lernerlebnis in ihrem Arbeitsumfeld zufrieden seien. Im Vergleich mit der Vor-Curriculum-Umfrage stieg die Zufriedenheit mit dem Lernen während der Arbeit (Zahl der Zufriedenen vor der Implementierung 5 (50%) gegen 19 (95%) nach der Implementierung).

## Diskussion

Ergebnisbasierte Ausbildung ist momentan der Goldstandard in der medizinischen Ausbildung [6]. Obwohl viele Frameworks für die studentische und postgraduelle Ausbildung entwickelt wurden [5], steckt der Teufel oft in den Details der Implementierung [21], [22], [23]. Dieses Problem spiegelt sich auch in der Notfallmedizin wider, wo zwar Frameworks entwickelt wurden [3], aber ein Mangel an Berichten über erfolgreiche Implementierungen herrscht.

Bei Fachrichtungen, bei denen die Auszubildenden Schichtdienst haben, könnte das beste Lehrformat eine Kombination von zeit- und ortsunabhängigem E- und Blended-Learning sein. Diese sollten von Teamtrainingseinheiten, die interprofessionell, interdisziplinär und simulationsbasiert (in-situ) sind, begleitet sein. Hayden et al. [24] betonte vor Kurzem die Bedeutung der Integration

**Tabelle 2: Evaluierung der neuen curricularen Komponenten**

Komponente	Evaluierung vor der Maßnahme	Evaluierung nach der Maßnahme
Notfallmedizin: Grundlagenwissen	-	3,7±0,8
Curriculum-Praxisworkshop	-	4,1±0,8
Interprofessionelles Training für nicht-invasive Beatmung (NIV)	-	4,0±0,7
Interprofessionelles pädiatrisches Trauma-Training	-	4,4±0,5
Aufgezeichnete und online verfügbare Vorlesung	-	3,8±0,5
Schockraum-Teamsimulation	4,4±1,1	4,3±0,67
Interprofessionelles Analgosedierungstraining	4,6±0,8	4,1±0,7
Notfallprocedures: Skillstraining	4,6±0,8	4,6±0,5

arithmetisches Mittel±Standardabweichung, fünfstufige, verankerte Likert-Skala (1 "komplett zufrieden" zu 5 "sehr zufrieden")

der Human Factors in simulationsbasierter Ausbildung, um die Schnittstelle zwischen der Technologie und den Individuen in der Notfallmedizin zu verbessern. Das sorgfältige Alignment von Lernzielen mit den Bedürfnissen und Formaten, wurde von uns an verschiedenen Zeitpunkten in allen Phasen der Curriculumsentwicklung verfolgt. Das ist nicht nur für die öffentliche Rechenschaftspflicht [21] erforderlich, sondern ist auch aus theoretischen Gründen eine Notwendigkeit, wie Biggs und Tang in ihrem Konzept des Constructive Alignments zusammenfassen [25]. Zudem zeigten Locke et al., dass die Zufriedenheit und Leistung der Lernenden steigen, wenn es ein klares Ziel gibt, mit dem sich die Auszubildenden identifizieren können [26].

Auch wenn ein solches Alignment einen maßgeblichen Aufwand bedeutet, rechtfertigen die Ergebnisse dieses Ansatzes den Zusatzaufwand: Unter Anwendung von Kirkpatrick's Modell [27] für summative Evaluation zeigte die Umfrage, bei der die Ärzte der untersuchten Abteilung befragt wurden, eine Steigerung der Gesamtzufriedenheit mit den verfügbaren Lernmöglichkeiten. Auf dem Level der Lernergebnisse wurden der Wissenszuwachs und die Selbstwirksamkeit der Teilnehmer der verfahrensorientierten Lehreinheiten evaluiert [15]. Bei einer Komponente des Curriculums, interprofessionelle und interdisziplinäre Sedierung, wurde eine Verbesserung im Bereich der Patientenversorgung auf dem höchsten Level nach Kirkpatrick, d. h. für den Patienten-/Gesundheitsoutcome, nachgewiesen [15].

Während die spezifischen Ergebnisse der vorliegenden Curriculumsentwicklung potentiell nur für Universitätspersonal, das Verantwortung und Interesse im Bereich der Ausbildung von Notfallärzten hat, von Interesse sind, kann der generelle Ansatz auch in anderen Fachrichtungen, die mit ähnlichen Herausforderungen, wie Schichtdienst, Personalrotation und limitiert verfügbarem Personal vor Ort, konfrontiert sind, nützlich sein.

## Erkenntnisse

Nach den ersten Monaten der Implementierung der online zugänglichen Vorlesungen war die Zahl der Zugriffe auf die aufgezeichneten Vorlesungen leider relativ gering.

Die Feedbackdiskussion mit den Lernenden ergab, dass die geringe Akzeptanz vor allem darin begründet lag, dass die Vorlesungen nur am Arbeitsplatz zur Verfügung standen. Dadurch wurde deutlich, dass der Zugang zu den Videos nicht nur zeitunabhängig, sondern auch ortsunabhängig sein sollte. Aufgrund dieser Anforderung wurde die Videoplattform von einer lokalen krankenhausinternen Website auf eine geschützte, webbasierte Site verlegt (<https://tube.switch.ch/>). Wenn Aufzeichnungen dieser Art und andere Lernmittel online zugänglich sind, kann das für kleinere Krankenhäuser mit limitierten Mitteln nützlich sein, sollte das Personal an einem formalen notfallmedizinischen Curriculum innerhalb eines größeren Netzwerks teilnehmen wollen. Lehrende, die in einem stark interdisziplinären Umfeld arbeiten, sollten auch bedenken, dass nicht alle Lernenden in ihrem Setting den gleichen Bedarf an allen Aspekten der Ausbildung haben. Im Setting einer Notaufnahme, zum Beispiel, will ein erfahrener Internist vielleicht durchaus etwas über den intraossären Zugang lernen, ein Thema das für seinen Kollegen in der Anästhesie nichts Neues ist, während er allerdings das Modul zum akuten Koronarsyndrom, was ihm umfassend bekannt ist, vielleicht auslassen will. Um die Teilnahme noch weiter zu verbessern gibt es für alle unterschiedlichen Formate SGNOR Credits, da die Teilnahme an Vorlesungen, die CME Credits (Credits für kontinuierliche berufsbegleitende Fortbildung) anbieten, maßgeblich erhöht ist [28].

Während der Implementierungsphase des Curriculums wurde deutlich, wie wichtig Facultydevelopment, insbesondere für die Leitung von zeit- und ressourcenintensiven Trainingsformaten, wie die Trainingseinheiten für High-Fidelity-Teams, und dem Angebot von Sonographiekursen, gemäß den Anforderungen der Schweizer Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (SGUM) ist. Das untersuchte Curriculum in der jetzigen Form ist vielleicht nur der Ausgangspunkt für diese sich schnell entwickelnde Fachrichtung der Notfallmedizin in der Schweiz. Zukünftige Entwicklungen, wie ein Masterprogramm für Notfallmedizin, könnten die Fachrichtung Notfallmedizin weiter verbessern.

Ein weiterer kritischer Punkt während der Implementierung war die Problematik der Qualitätssicherung aller

curricularen Maßnahmen. Um die beste Qualität aufrechtzuerhalten, sind alle Ausbilder, die simulationsbasierte Trainingseinheiten abhalten, ausgebildete Experten in simulationsbasierter Ausbildung. Zudem unterstützt die untersuchte Abteilung die postgraduale Weiterbildung von Ärzten. Deshalb werden alle pädagogischen Maßnahmen von Lehrspezialisten auf dem postgradualen Master-Level betreut (Master of Medical Education, Universität Bern).

## Limitationen

Aussagekräftige Ergebnisse der Implementierung von Frameworks sind bekanntermaßen schwer zu messen, insbesondere in den höheren Ebenen von Kirkpatrick's Modell für summative Evaluation [27]. Diese Arbeit ist diesbezüglich keine Ausnahme. Auch wenn die Auswirkung auf das Patientoutcome einer einzigen Lehrmaßnahme dieses Curriculum schon dargestellt wurde [15], sind die Auswirkungen jeglicher Lehrmaßnahme – geschweige denn eines ganzen Curriculums – oft durch die vielen anderen Faktoren, die das Patientenoutcome beeinflussen, verwässert [29], [30]. Dieses Manuskript ist eine Projektbeschreibung und will die Erkenntnisse und Erfahrungen, die bei der Entwicklung und Implementierung eines notfallmedizinischen Curriculums gesammelt wurden, teilen. Daher sind die Daten zur Evaluierung und zu den Ergebnissen limitiert – insbesondere auf den höheren Ebenen von Kirkpatrick's Modell. Um den Erfolg dieses Curriculumsmodells zu bestätigen, ist weiterführende Forschung nötig – mit detaillierter Evaluierung, einschließlich harter Ergebnisse.

Die identifizierten Lernfelder und spezifischen Themen, sowie die zugeordneten Lehrformate, sind an das untersuchte Setting in einer Notaufnahme angepasst und lassen sich nicht unbedingt ohne Modifizierungen auf andere Settings übertragen. Jedoch basiert dieses Curriculum nicht nur auf den nationalen Anforderungen, die von der SGNOR definiert wurden, sondern auch auf den Lernzielen der EUSEM, und kann daher als eine mögliche Implementierung dienen. Es sollte möglich sein, diesen Ansatz auf andere Notaufnahmen in der Schweiz und anderenorts in Europa zu übertragen und zu adaptieren.

## Schlussfolgerung

Die Kombination verschiedener Lehrformate, von zeit- und ortsunabhängigen Lösungen, wie online übertragene Vorlesungen, zu simulationsbasierten Trainingseinheiten sowie Kleingruppenworkshops und Skillstrainingseinheiten, könnte ein wichtiger Ansatz für die Implementierung eines hochmodernen Curriculums in einer geschäftigen Notaufnahme sein. Diese hier beschriebene Entwicklung und Implementierung kann als Beispiel in der sich schnell entwickelnden Fachrichtung Notfallmedizin dienen und Lösungsansätze aufzeigen – nicht nur für das universitäre Setting, sondern auch für kleinere Krankenhäuser mit limitierten Mitteln. Da sich die Implementierung eines

ganzen Curriculums in die Länge zieht und sehr viel Arbeit bedeutet, ist die Zusammenarbeit von Notaufnahmen äußerst wünschenswert und die hier dargestellten zeit- und ortsunabhängigen Maßnahmen eignen sich hervorragend für ein kollaboratives Curriculumsprojekt.

## Abkürzungen

- SGNOR – Schweizer Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin
- EUSEM – Europäische Gesellschaft für Notfallmedizin
- SGUM – Schweizer Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin

## Danksagung

Die Autoren wollen den anonymen Gutachtern für die kritische Begutachtung dieses Manuskripts danken.

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

1. De Robertis E, Böttiger BW, Sørdeide E, Mellin-Olsen J, Theiler L, Ruetzler K, et al. The monopolisation of emergency medicine in Europe: the flipside of the medal. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34(5):251-253. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000599
2. Petrino R, Bodiwala G, Meulemans A, Plunkett P, Williams D, European Society for Emergency Medicine (EuSEM). EuSEM core curriculum for emergency medicine. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med*. 2002;9(4):308-314.
3. Schweizer Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin. Swiss Clinical Emergency Medicine Specific Learning Objectives. Bern: Schweizer Gesellschaft für Notfall- und Rettungsmedizin; 2013. Zugänglich unter/available from: [https://www.fmh.ch/files/pdf15/fa\\_kl\\_notfallmedizin\\_LZK.pdf](https://www.fmh.ch/files/pdf15/fa_kl_notfallmedizin_LZK.pdf)
4. Morcke A, Dornan T, Eika B. Outcome (competency) based education: an exploration of its origins, theoretical basis, and empirical evidence. *Adv Health Sci Educ*. 2013;18(4):851-863. DOI: 10.1007/s10459-012-9405-9
5. Hautz SC, Hautz WE, Feufel MA, Spies CD. Comparability of outcome frameworks in medical education: Implications for framework development. *Med Teach*. 2015;37(11):1051-1059. DOI: 10.3109/0142159X.2015.1012490
6. Cooke M, Irby DM, O'Brien BC. Educating physicians: a call for reform of medical school and residency. San Francisco: Jossey-Bass; 2010.
7. Manthey DE, Coates WC, Ander DS, Ankel FK, Blumstein H, Christopher TA, Courtney JM, Hamilton GC, Kaiyala EK, Rodgers K, Schneir AB, Thomas SH; Task Force on National Fourth Year Medical Student Emergency Medicine Curriculum Guide. Report of the Task Force on National Fourth Year Medical Student Emergency Medicine Curriculum Guide. *Ann Emerg Med*. 2006;47(3):e1-7. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2005.09.002

8. Kessler CS, Marcolini EG, Schmitz G, Gerardo CJ, Burns G, DelliGatti B, Marco CA, Manthey DE, Gutmann D, Jobe K, Younggren BN, Stettner T, Sokolove PE. Off-service Resident Education in the Emergency Department: Outline of a National Standardized Curriculum. *Acad Emerg Med.* 2009;16:1325–30. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2009.00605.x
9. Ortwein H, Blaum WE, Spies CD. Anesthesiology residents' perspective about good teaching—a qualitative needs assessment. *GMS Ger Med Sci.* 2014;12:Doc5. DOI: 10.3205/000190
10. Shappell E, Ahn J. A Needs Assessment for a Longitudinal Emergency Medicine Intern Curriculum. *West J Emerg Med.* 2017;18(1):31-34. DOI: 10.5811/westjem.2016.9.31493
11. Lew EK. Creating a contemporary clerkship curriculum: the flipped classroom model in emergency medicine. *Int J Emerg Med.* 2016;9(1):25. DOI: 10.1186/s12245-016-0123-6
12. Kern DE. Curriculum development for medical education: a six-step approach. 2. ed. Baltimore, Md: Johns Hopkins Univ. Press; 2009. p.253.
13. Exadaktylos A, Hautz W. Emergency Medicine in Switzerland. *ICU Manag Pract.* 2015;15(4).
14. Norman G. Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics. *Adv Health Sci Educ.* 2010;15:625-632. DOI: 10.1007/s10459-010-9222-y
15. Sauter TC, Hautz WE, Hostettler S, Brodmann-Maeder M, Martinolli L, Lehmann B, Exadaktylos AK, Haider DG. Interprofessional and interdisciplinary simulation-based training leads to safe sedation procedures in the emergency department. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24:97. DOI: 10.1186/s13049-016-0291-7
16. Hautz WE, Sauter TC, Lehmann B, Exadaktylos AK. Professionalization rather than monopolisation is the future of emergency medicine in Europe - a response to De Robertis and colleagues. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(3):234-235. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000744
17. Dagnone JD, McGraw R, Howes D, Messenger D, Bruder E, Hall A, Chaplin T, Szulewski A, Kaul T, O'Brien T. How we developed a comprehensive resuscitation-based simulation curriculum in emergency medicine. *Med Teach.* 2014;38(1):30-35. DOI: 10.3109/0142159X.2014.976187
18. Binstadt ES, Walls RM, White BA, Nadel ES, Takayesu JK, Barker TD, Nelson SJ, Pozner CN. A comprehensive medical simulation education curriculum for emergency medicine residents. *Ann Emerg Med.* 2007;49(4):495-504. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2007.04.011
19. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach.* 2005;27(1):10-28. DOI: 10.1080/01421590500046924
20. Croskerry P, Wears RL, Binder LS. Setting the educational agenda and curriculum for error prevention in emergency medicine. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med.* 2000;7(11):1194-1200. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2000.tb00464.x
21. Balzer F, Hautz WE, Spies C, Bietenbeck A, Dittmar M, Sugiharto F, et al. Development and alignment of undergraduate medical curricula in a web-based, dynamic Learning Opportunities, Objectives and Outcome Platform (LOOOP). *Med Teach.* 2016;38(4):369-377.
22. Blaum WE, Dannenberg KA, Friedrich T, Jarczewski A, Reinsch A-K, Ahlers O. The practical use of the consensus statement on practical skills in medical school—a validation study. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(4):Doc58. DOI: 10.3205/zma000828
23. Dannenberg KA, Stroben F, Schröder T, Thomas A, Hautz WE. The future of practical skills in undergraduate medical education—an explorative Delphi-Study. *GMS J Med Educ.* 2016;33(4):Doc62. DOI: 10.3205/zma001061
24. Hayden EM, Wong AH, Ackerman J, Sande MK, Lei C, Kobayashi L, Cassara M, Cooper DD, Perry K, Lewandowski WE, Scerbo MW. Human Factors and Simulation in Emergency Medicine. *Acad Emerg Med.* 2018;25(2):221-229. DOI: 10.1111/acem.13315
25. Biggs JB, Tang CS. Teaching for quality learning at university: what the student does. 4th ed. Maidenhead: McGraw-Hill, Society for Research into Higher Education & Open University Press; 2011. p.389.
26. Locke E. A theory of goal setting & task performance. N.J.: Englewood Cliffs; 1990.
27. Kirkpatrick DL. Evaluating training programs: the four levels. 1. ed. San Francisco, Calif: Berrett-Koehler; 1996. p.229.
28. Lefebvre CW, Hiestand B, Bond MC, Fox SM, Char D, Weber DS, Glenn D, Patterson LA, Manthey DE. Increasing Faculty Attendance at Emergency Medicine Resident Conferences: Does CME Credit Make a Difference? *J Grad Med Educ.* 2013;5(1):41-45. DOI: 10.4300/JGME-D-12-00030.1
29. Hautz WE, Kämmer JE, Exadaktylos A, Hautz SC. How thinking about groups is different from groupthink. *Med Educ.* 2017;51(2):229. DOI: 10.1111/medu.13137
30. Cook DA, West CP. Perspective: Reconsidering the focus on "outcomes research" in medical education: a cautionary note. *Acad Med J Assoc Am Med Coll.* 2013;88(2):162-167. DOI: 10.1097/ACM.0b013e31827c3d78

**Korrespondenzadresse:**

Thomas C. Sauter, MD  
 Universität Bern, Universitätsspital Bern, Inselspital,  
 Universitäres Notfallzentrum, Freiburgstrasse 16C,  
 CH-3010 Bern, Schweiz, Tel.: +41 31 632 2111  
 thomas.sauter@insel.ch

**Bitte zitieren als**

Sauter TC, Exadaktylos A, Krummrey G, Lehmann B, Brodmann-Maeder M, Hautz WE. Development, implementation and first insights of a time- and location-independent longitudinal postgraduate curriculum in emergency medicine. *GMS J Med Educ.* 2018;35(4):Doc44.  
 DOI: 10.3205/zma001190, URN: urn:nbn:de:0183-zma0011900

**Artikel online frei zugänglich unter**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2018-35/zma001190.shtml>

**Eingereicht:** 17.01.2018

**Überarbeitet:** 01.07.2018

**Angenommen:** 25.09.2018

**Veröffentlicht:** 15.11.2018

**Copyright**

©2018 Sauter 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/>.