

# Interdisciplinary interactive blended learning concept in times of a pandemic – pain medicine “totally digital”

## Abstract

**Introduction:** Pain medicine is located in different sections of the medical curriculum. In the pandemic situation, an online teaching concept for Q14 which includes several disciplines had to be developed. The goal of the project was to create a fully digitized learning platform for the cross-sectional area Q14 that allows all participating disciplines to address the various learning goals without losing a practical component.

**Project description:** First, the students' expectations regarding education in the field of pain medicine were recorded by means of a survey among medical students. Based on this, a teaching module in a blended learning format was developed, which consisted of two parts. Within a digital learning platform, students were first required to complete consecutive learning units using an interactive learning management system. This was followed by a presence phase (online ZOOM seminar) in which, under the guidance of teaching staff, the therapy suggestions of the individual case studies from the previous learning program were reflected. In the second part, the acquired knowledge was applied to a simulated patient. An evaluation of the online module was carried out through free-text answers and self-assessment of the completion time. The ZOOM seminar was evaluated on the basis of an assessment by the teachers.

**Results:** The survey among students revealed a desire for practical training without “frontal teaching”. The resulting project realized this aspect by teaching theory during an online module with case vignettes and interactive learning tasks. The subsequent online presence time during the ZOOM meeting enabled the students to repeat and deepen contents and to ask questions. 170 students completed the entire online program, of which evaluation data were available for 75 students. Self-assessment of completion time averaged at 4-6 hours. In the feedback, 90 aspects were addressed, including mainly comments on content (43%), praise (33%) and comments on technical problems (23%). According to the assessment of the presenters, the students were able to carry out the pain anamnesis survey in a structured manner. The submission of the therapy proposal, however, represents a particular hurdle.

**Conclusion:** With the presented blended learning concept it is possible to address the different learning goals and the interdisciplinarity of Q14 sufficiently. After further processing and improvement of the project, a controlled and more extensive collection of evaluation data is required to further investigate the benefit of the platform for the students regarding achievement of defined learning goals.

**Keywords:** COVID-19, digitalization, e-learning, blended learning, pain medicine

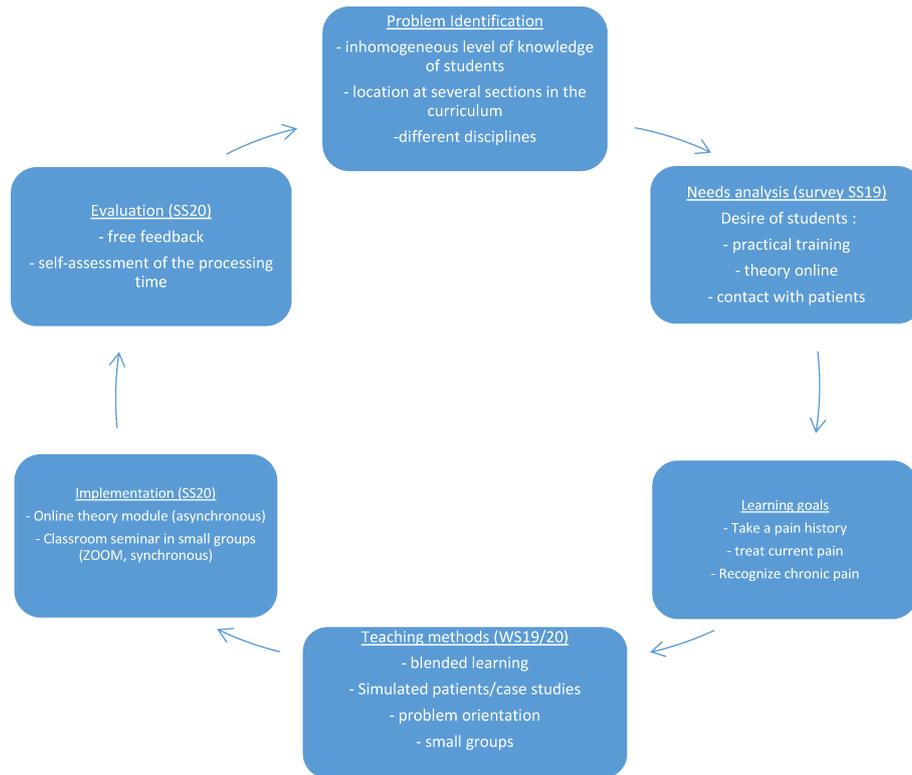
Lisa Schramm<sup>1</sup>  
Patrick Friedrich<sup>1</sup>  
Jürgen Schüttler<sup>1</sup>  
Björn Lütcke<sup>1</sup>

1 University Hospital Erlangen,  
Department of  
Anesthesiology, Erlangen,  
Germany

## 1. Introduction

Pain medicine is located in several sections of the medical curriculum. Learning goals regarding Pain Medicine can be found in many disciplines and are summarized in Q 14. Within the cross-sectional area, higher-level learning objectives need to be addressed, which are defined in

the National Competence-Based Learning Objectives Catalog of Medicine (NKLM). These include various competences such as identifying pain, applying or assigning treatment methods, and identifying main symptoms [<http://www.nklm.de>], [1], [2]. Different education concepts of the disciplines involved in Q14 (anesthesiology, psychosomatics, neurology, pediatrics, palliative medi-



**Figure 1: Development of the project based on the Kerns' cycle [4]**

chine) pose a challenge for teaching. The prior knowledge of students in the field of pain medicine is equally heterogeneous. With this in mind, we have developed a blended learning concept in fall 2019, in which the needs of the students and the participating disciplines are equally addressed (“SchmerzAktiv 2.0”, see figure 1). Due to the pandemic situation in spring 2020 and the necessity of digitizing the courses, the further development of the project took up an unforeseen speed. The concept was implemented through two consecutive teaching components. Students first completed an e-learning module and then participated in a face-to-face seminar, which was performed as an online group seminar due to the COVID-19 pandemic. The goal of the project was to create a fully digitized learning platform for the cross-sectional area Q14 that would allow all participating disciplines to address the various sub-areas of Q14 without losing a practical component.

## 2. Project description

The development of the entire teaching module was based on the evidence-based system for the development of medical curricula according to Kern [3] (see figure 1). In a needs analysis, the expectations of students regarding education in the field of pain medicine were first recorded in the summer semester of 2019 (see figure 1). This was done by means of a survey among 60 students in the 9th semester at the medical faculty of FAU Erlangen which was carried out by student assistants. Through an open question (“What wishes and expectations do you have for teaching in the field of pain medicine?”), the

students had the opportunity to freely express their ideas. In addition, the results of the semester evaluations of the Students Office were included. The results were then compared with the technical possibilities of the ILIAS learning platform. Based on the “Core Curriculum Pain Medicine for Teaching a Cross-Sectional Subject of Pain Medicine According to the New AO” of the German Pain Society e.V. [4], [5] and following the National Competence Based Learning Objective Catalog of Medicine (NKLM), three overarching learning objectives were defined in the next step as

1. the ability to take a structured pain history,
2. the ability to treat acute pain with basic algorithms, and
3. the ability to recognize risk factors for chronification of pain.

Based on this, in the winter semester 2019/2020, the creation of the teaching concept and the development of the required content took place, which was necessary for the release of the first version of the online module in the summer semester 2020. Based on the evaluation data which was collected during the semester, the entire teaching format was then further developed and modified (for the winter semester 20/21). The steps described are illustrated in figure 1.

The implementation process was developed by staff members of the department of anesthesiology and was presented in a poster. After recording the challenges of education in the field of pain medicine and the ideas of the students as well as the definition of the learning goals and the teaching concept, a transformation of the previous attendance model into a blended learning concept,

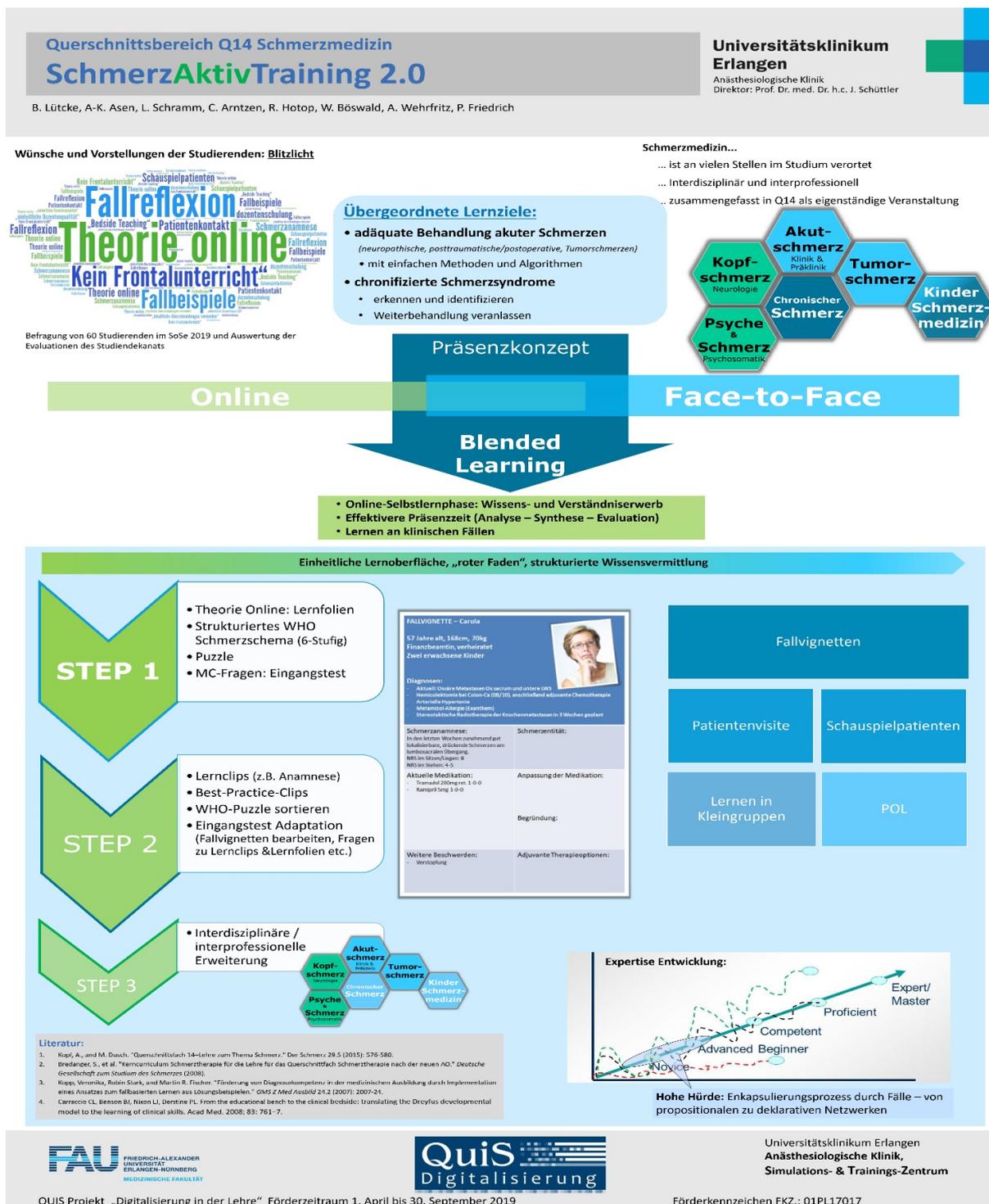


Figure 2: Poster illustration of the SchmerzAktiv 2.0 project. The learning concept is based on problem-oriented teaching of learning content and its consolidation within attendance phases.

was given (see figure 2, upper part). The cornerstone of the concept is problem-oriented learning (“POL”) in small groups. This happened primarily through case examples in form of case vignettes but also simulated patients (see figure 2, lower part on the right). The further development and implementation of the project was performed in several steps during the following semesters. The goal was to gradually incorporate further learning methods such as videos and interactive elements into the learning platform. As a final step, additional disciplines should be

included (see figure 2, STEP 1-3). An overview of the development and the initially planned implementation phases of the entire project is shown in figure 2. In the summer semester 2020, the first step, which involved the theoretical transfer of knowledge (learning slides), the development of case studies and interaction with simulation patients, was fully implemented (see figure 2, “STEP 1”). In the learning management system ILIAS (open source e-Learning), the students initially created learning units that were built on each other in a self-

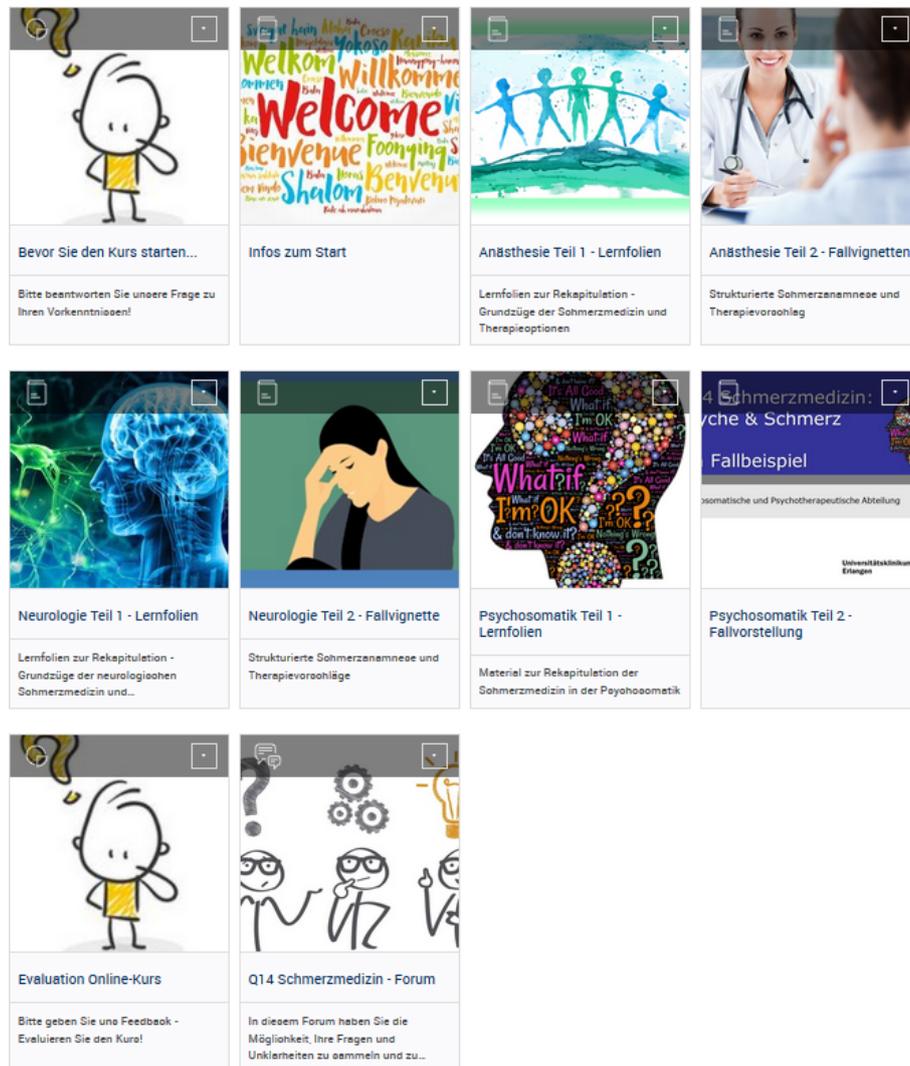


Figure 3: Superordinate contents of the learning modules in the ILIAS learning management system

directed rotation model and blended learning concept [6], [7]. Access to the module was activated one week before the scheduled face-to-face seminar. The learning platform was then processed asynchronously. Thus, each student had the opportunity to work on the topic at his or her own pace and at self-determined times, possibly also with an interruption of the module. The learning content in the online module was interactive and presented thematically (see figure 3). They included, among others, learning slides, a WHO stage scheme puzzle, intermediate questions in MC format, and case vignettes of various pain patients with audio files and situation pictures based on these (see figure 2). For the case studies, students should develop their own therapy suggestions, which will be presented and discussed in the subsequent attendance phase.

The subsequent attendance phase took place in a synchronous course as an approximately two-hour ZOOM seminar (3 teaching units) in groups of 20 students. The prerequisite was the completion of the preceding online part. The seminar was led by one of three physicians who are experienced in pain medicine and had previously been trained in the implementation and content of the

seminar. At the beginning of the event, the therapy suggestions of the individual case studies from the online module were first reviewed together and then questions were specifically addressed.

In the second part, the acquired knowledge was applied in a conversation with a simulation patient (see figure 4). The actor was familiarized with his role at the beginning of the semester and trained accordingly by colleagues experienced in pain medicine. Attention was paid to both verbal and nonverbal communication and certain gestures and facial expressions.

During the seminar, one student took on the role of a doctor. The task for this part was to take a structured pain history during an empathetic patient interview followed by presenting a therapy suggestion to the patient. The other students were given observation tasks (communication, doctor-patient relationship, therapy suggestions, medical aspects, etc.). After completion of the patient interview, these aspects were compiled and discussed in the group.



**Figure 4: Acting patient in a ZOOM conference: pain anamnesis and development of a therapy concept (courtesy of Patrick HEPPT, certified actor)**

In the planning of 2019, the concept was initially designed for acute pain therapy and the field of anesthesiology. However, due to the COVID-19 pandemic, it became necessary to include other disciplines at an early stage of project development. Thus, in the summer semester of 2020, it was possible to also involve the specialties of neurology and psychosomatics.

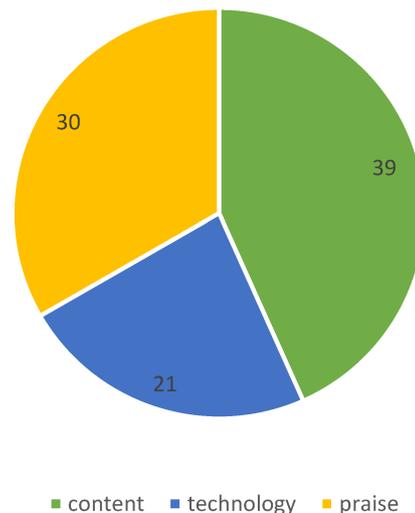
In this project phase, the evaluation took place after completion of the online module and was integrated. Sociodemographic data and a self-assessment of the completion time were collected. In addition, students had the opportunity to provide open feedback through free text comments. These comments were reviewed and categorized. Comments that were addressed multiple times by students were presented as examples. Results per category were given as absolute and relative frequencies. The presence phase (Online-ZOOM-Seminar) was evaluated on the basis of an assessment by the teaching staff in a personal interview.

### 3. Results

In the survey conducted among students, the desire for case-based, practice-oriented training emerged. Theoretical content should be taught online to avoid so-called “frontal teaching”. In addition, the students wanted teaching with contact to patients (see figure 1 “Flash”). Attendance time should be used more effectively for practical training, but also for clarifying questions. These results suggested a blended learning concept in which online theory teaching and presence phases are combined [7], [8], [9]. Practical relevance and case-based work were realized through several patient cases in the online phase as well as through training on an simulated patient during the presence phase, enabling deepening of knowledge. Through the mandatory completion of the preceding online part, a homogenous horizon of expectations was set for the students. In the following attendance phase this served as a tool for active and effective participation in the seminar. It also represents a guideline for

the design of the meeting by the teachers. Based on practical case studies with a simulated patient, a structured pain anamnesis was taken within the group seminars, thus repeating the main contents. This concept allows the students both, an active training on the patient example and the individual consideration of questions and ambiguities. Due to the COVID-19 pandemic and the resulting restrictions on attendance phases in student teaching, the group seminar was conducted entirely online as a ZOOM meeting in the summer semester of 2020. 170 students completed the online phase and the ZOOM presentation seminar. Of these, data was available for 75 students. The students were in the 9<sup>th</sup>-11<sup>th</sup> semesters of study. 90% (n=68) reported German as their native language. The self-assessment of the processing time was on average 4-6 hours (approx. 8 teaching units). A total of 90 aspects were addressed in the free feedback. These included content-related questions and suggestions (n=39, 43%), technical problems (n=21, 23%) and praise (n=30, 33%). The results are shown in figure 5.

aspects in free feedback



**Figure 5: Aspects addressed by students in free feedback**

Aspects that were mentioned multiple times in the students' free text comments are exemplified in figure 6. According to the instructors' assessment, the students are able to carry out the pain anamnesis survey in a structured manner in the ZOOM presence phase. However, in their opinion, the subsequent submission of the therapy proposal represents a major challenge.

### 4. Discussion

Teaching pain medicine has several challenges. On the one hand, pain medicine is anchored at various points in the course of the medical curriculum. Second, multiple disciplines have commonalities with pain medicine content. This circumstance leads to a very fluctuating prior knowledge of the students and complicates a homogen-

- "Case vignettes were very good because you had to actively think again about what you read in the slides and it is practically relevant."
- "It was very good to be able to ask questions during the online meeting."
- "The interactive tools in the course materials were very helpful to better structure and deepen what I learned, as well as to research even beyond that. The patient discussions with subsequent therapy recommendations in the meeting provided further reassurance that what was learned could be applied correctly in this practical way."
- "More cases."
- All cases for download as PDF
- "I would have appreciated the PowerPoints with audio commentary."

**Figure 6: Feedback and optimization suggestions from participants**

eous and tangible education in this field, which is of great importance in everyday medical practice.

Schulz et al. encountered a similar problem when developing a teaching concept in the field of palliative medicine. They were able to show that digital teaching concepts, blended learning, and interprofessional teaching formats offer a way to handle this complex specialty [10]. Ruiz and colleagues also see the combination of digital blended learning concepts and traditional teaching as a great opportunity for medical education [11]. Therefore, a blended learning concept proved to be a suitable format for redesigning teaching in the cross-sectional area 14. Through the additional use of simulation patients, students can practically apply the previously learned content. They are a good tool for realistically presenting case studies and various interview situations, as Schulz and colleagues also showed [12]. The pandemic situation necessitated collaboration between various specialist disciplines with different training concepts and focuses. The interdisciplinary communication and linking was noticeably accelerated by the existing time pressure, so that a uniform provision of content from all departments could be realized via a common online platform.

Based on the feedback of the students, a further elaboration of the learning slides (e.g. with dubbing and possibility for download) would be desirable in the online learning module. In addition, more different case studies need to be developed to make the learning platform even more varied. The presence phase was held, differently than originally planned, as a ZOOM video seminar. Here it was shown that students are able to conduct discussions with drama patients in a ZOOM meeting and subsequently also present therapy proposals. The submission of the therapy schemes is a particular hurdle. A best-practice example (e.g. as a video in the online phase) could ensure more security for the students in their role as a doctor. In addition, aspects of taking a medical history and developing therapeutic approaches could be illustrated more practically with an interactive video in H5P format (see figure 2, "STEP2"). This would give the stu-

dents a better opportunity to grasp the different phases of pain medicine care. During the course of the semester, the lecturers repeatedly provided feedback regarding the time required for the seminars. The e-learning module was estimated to be approximately 8 teaching lessons (depending on the time taken by the students to complete it) and the face-to-face phase 3 teaching lessons. With regard to the face-to-face seminar, in the feedback from the teachers and the students it became clear that the estimated time was not sufficient in many cases to discuss all questions and comments in detail. Together with the further aspect that simulated patients are a good instrument to deepen the learned skills, an extension of the attendance phases to more teaching units in the next semester would be desirable. In this way, more simulated patients could be involved in different roles and more students would have the opportunity to slip into the medical position. In the future, it would also be desirable to integrate other departments, such as pediatrics and palliative medicine (see figure 2, "STEP 3").

### Limitations of the study

The entire development and implementation process of the described project required an enormous amount of human and financial resources. Especially in times of COVID-19, where every resource was needed in the daily clinical routine (in intensive care units, in the operating room, etc.), it was often difficult to manage the necessary time and personnel for the implementation of the project. The high commitment of our working group and the support (financial as well as personnel) by our department had great influence on the successful implementation of the project.

A central limitation of the project is the shortage of time in the implementation of the learning platform, which is why the data collection was not designed as a study concept. The primary goal of this project was first to investigate whether it is possible to design a complex and interdisciplinary subject like Q14 completely digitally without losing the practical component. As a result, the

evaluation data has a purely descriptive character and can only depict the benefit of the platform for the students with regard to the achievement of learning goals to a limited extent. In addition to the points described above, controlled and more extensive data collection by means of evaluation should take place in the further course of the project in order to investigate the influence of the processing of the e-learning platform on the students' level of knowledge and the practical application of this.

## 5. Conclusion

The various sub-areas of pain medicine (Q14) can be represented very well in an online teaching concept (e-learning and online presence phase). Practical aspects can be presented in doctor-patient discussions (students - acting patients). Interdisciplinary aspects can be made visible through case-based learning both in the online platform and in the presence phase.

From our point of view, the results indicate that it is possible to depict the different sub-areas of Q14 adequately with a completely online teaching concept (e-learning and online presence phase) and to present the interdisciplinarity of pain medicine without losing the visibility of the participants.

## Acknowledgement

Many thanks to our colleagues at the department of anesthesiology and the pain outpatient clinic, who gave us professional advice in the selection and elaboration of the patient cases and the implementation of the project. Additional thanks goes to our student assistants C. Arntzen and R. Hotop, who actively supported us in the development and technical implementation of the project. Many thanks also to our colleague Dr. A. Schmidt from the Skillslab PERLE for her advice and proofreading of this article. Last but not least, many thanks to our clinic director Prof. Dr. Dr. J. Schüttler for the opportunity to implement this interesting and great project.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

- Kopf A, Dusch M. Querschnittsfach 14-Lehre zum Thema Schmerz. *Schmerz*. 2015;29(5):576-580. DOI: 10.1007/s00482-015-0049-6
- Bredanger S, Hege-Scheuing G, Karst M, Kopf A, Michel S, Ruschulte H, Schlisio B, Schulz-Gibbins C, Sittl R, Traue H, Treede RD, West C. Kerncurriculum Schmerztherapie für die Lehre für das Querschnittsfach Schmerztherapie nach der neuen AO. Frankfurt/Main: Deutsche Gesellschaft zum Studium des Schmerzes; 2008.
- Thomas PA, Kern DE, Hughes MT, Chen BY. Curriculum development for medical education: a six-step approach. 3th edition. Baltimore, MA: Johns Hopkins University Press; 2016.
- Kopf A, Dusch M, Alt-Epping B, Petzke F, Treede RD. Das Querschnittsfach "Schmerzmedizin". *Schmerz*. 2014;28(4):405-413. DOI: 10.1007/s00482-014-1433-3
- Kopf A, Rittner H, Sabatowski R, Treede RD. Kerncurriculum Schmerzmedizin für die Lehre für ein Querschnittsfach Schmerzmedizin nach der neuen AO. Frankfurt/Main: Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.; 2013. DOI: 10.1007/s00482-014-1433-3
- Christensen CM, Horn MB, Staker H. Is K-12 Blended Learning Disruptive? An Introduction to the Theory of Hybrids. Lexington (MA): Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation; 2013.
- Alonso F, López G, Manrique D, Viñes JM. An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *Br J Educ Technol*. 2005;36(2):217-235. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2005.00454.x
- Kopp V, Stark R, Fischer MR. Förderung von Diagnosekompetenz in der medizinischen Ausbildung durch Implementation eines Ansatzes zum fallbasierten Lernen aus Lösungsbeispielen. *GMS Z Med Ausbild*. 2007;24(2):Doc107. Zugänglich unter/available from: <https://www.egms.de/static/en/journals/zma/2007-24/zma000401.shtml>
- Carraccio CL, Benson BJ, Nixon LJ, Derstine PL. From the educational bench to the clinical bedside: translating the Dreyfus developmental model to the learning of clinical skills. *Acad Med*. 2008;83(8):761-767. DOI: 10.1097/ACM.0b013e31817eb632
- Schulz C, Wenzel-Meyburg, Karger A, Scherg A, in der Schmitten J, Trapp T, Paling A, Bakus S, Schatte G, Rudolf E, Decking U, Ritz-Timme S, Grünewald M, Schmitz A. Implementation of palliative care as a mandatory cross-disciplinary subject (QB13) at the Medical Faculty of the Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Germany. *GMS Z Med Ausbild*. 2015;32(1):Doc6. DOI: 10.3205/zma000948
- Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The Impact of E-Learning in Medical Education. *Acad Med*. 2006;81(3):207-212. DOI: 10.1097/00001888-200603000-00002
- Schulz C, Wenzel-Meyburg U, Karger A, in der Schmitten J, Trapp T, Schmitz A. E-Learning in der Palliativmedizin - Implementierung eines virtuellen Patientenfalls in die Lehre. In: Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA). Graz, 26.-28.09.2013. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2013. DocP01\_11. DOI: 10.3205/13gma011

### Corresponding author:

Dr. med. Lisa Schramm  
University Hospital Erlangen, Department of Anesthesiology, Krankenhausstr. 11, D-91054 Erlangen, Germany  
[lisa.schramm@uk-erlangen.de](mailto:lisa.schramm@uk-erlangen.de)

### Please cite as

Schramm L, Friedrich P, Schüttler J, Lütcke B. Interdisciplinary interactive blended learning concept in times of a pandemic – pain medicine “totally digital”. *GMS J Med Educ*. 2022;39(1):Doc6. DOI: 10.3205/zma001527, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015277

### This article is freely available from

<https://doi.org/10.3205/zma001527>

**Received:** 2021-01-29  
**Revised:** 2021-09-06  
**Accepted:** 2021-09-24  
**Published:** 2022-02-15

**Copyright**

©2022 Schramm 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/>.

# Interdisziplinäres interaktives Blended-Learning-Konzept in Pandemiezeiten – Schmerzmedizin „Total Digital“

## Zusammenfassung

**Einleitung:** Schmerzmedizin ist an mehreren Stellen des medizinischen Curriculums verortet. In der Pandemiesituation musste ein Online-Lehrkonzept für Q14 erarbeitet werden, das mehrere Fachdisziplinen einschließt. Ziel des Projektes war es, eine vollständig digitalisierte Lernplattform für den Querschnittsbereich Q14 zu schaffen, die allen beteiligten Disziplinen die Adressierung der verschiedenen Lernziele ermöglicht, ohne eine praktische Komponente zu verlieren.

**Projektbeschreibung:** Zunächst wurden die Erwartungen der Studierenden an die Lehre im Bereich Schmerzmedizin mittels einer Umfrage unter Medizinstudierenden erfasst. Auf Grundlage dessen wurde ein Lehrmodul im Blended-Learning-Format erarbeitet, das aus zwei Anteilen bestand. Innerhalb einer digitalen Lernplattform wurden durch die Studierenden zunächst aufeinander aufbauende Lerneinheiten über ein interaktives Lern-Management-System verpflichtend absolviert. Es folgte eine Präsenzphase (Online-Zoom-Seminar) in der, unter Anleitung durch Lehrpersonal, zunächst die Therapievorschlüsse der einzelnen Fallbeispiele aus dem vorangegangenen Lernprogramm reflektiert wurden. Im zweiten Teil wurde das erarbeitete Wissen an einem Schauspielpatienten angewendet. Eine Evaluation des Online-Moduls erfolgte via Freitext-Antworten und Selbsteinschätzung der Bearbeitungsdauer. Das ZOOM-Seminar wurde Anhand einer Einschätzung der Lehrenden evaluiert.

**Ergebnisse:** Die Umfrage unter Studierenden ergab den Wunsch nach praxisnaher Ausbildung ohne „Frontalunterricht“. Das entstandene Projekt realisierte diesen Aspekt durch die Theorie-Vermittlung während eines Online-Moduls mit Fallvignetten und interaktiven Lernaufgaben. Die anschließende Online-Präsenzzeit während des ZOOM-Meetings ermöglichte es den Studierenden, die gelernten Inhalte zu wiederholen und zu vertiefen und individuelle Fragen zu stellen. 170 Studierende absolvierten das gesamte Online-Programm, davon lagen für 75 Studierende Evaluationsdaten vor. Die Selbsteinschätzung der Bearbeitungsdauer lag im Durchschnitt bei 4–6 Stunden. Im freien Feedback wurden 90 Aspekte angesprochen, darunter vor allem inhaltliche Anmerkungen (43%), Lob (33%) und Anmerkungen zu technischen Problemen (23%). Nach Einschätzung der Moderatoren können die Studierenden in der Präsenzphase die Schmerzanamneseerhebung strukturiert durchführen, allerdings stellt die Unterbreitung des Therapievorschlages eine besondere Hürde dar.

**Schlussfolgerung:** Mit dem vorgestellten Blended-Learning-Konzept ist es möglich die verschiedenen Lehrbereiche und die Interdisziplinarität von Q14 suffizient zu adressieren. Nach weiterer Bearbeitung und Verbesserung des Projektes ist eine kontrollierte und umfangreichere Erhebung von Evaluationsdaten nötig, um den Nutzen der Plattform für die Studierenden im Hinblick auf das Erreichen von definierten Lernzielen weiter zu untersuchen.

**Schlüsselwörter:** COVID-19, Digitalisierung, E-Learning, Blended-Learning, Schmerzmedizin

Lisa Schramm<sup>1</sup>  
Patrick Friedrich<sup>1</sup>  
Jürgen Schüttler<sup>1</sup>  
Björn Lütcke<sup>1</sup>

1 Universitätsklinikum  
Erlangen, Anästhesiologische  
Klinik, Erlangen, Deutschland

## 1. Einleitung

Schmerzmedizin ist an mehreren Stellen des medizinischen Curriculums verortet. In vielen Fachdisziplinen finden sich schmerzmedizinische Lernziele, die in Q 14 zusammengefasst werden. Innerhalb des Querschnittsbereiches sollen übergeordnete Lernziele abgebildet werden, die im Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin (NKLM) festgelegt werden. Dazu gehören verschiedene Kompetenzen, wie Schmerzen zu identifizieren, Behandlungsmethoden anzuwenden bzw. zuzuweisen und Hauptsymptome zu identifizieren [http://www.nkml.de], [1], [2]. Unterschiedliche Lehrkonzepte und Ausbildungsschwerpunkte der an Q14 beteiligten Disziplinen (Anästhesiologie, Psychosomatik, Neurologie, Pädiatrie, Palliativmedizin) stellen eine Herausforderung für die Lehre dar. Das Vorwissen der Studierenden im Bereich der Schmerzmedizin ist ebenso heterogen. Vor diesem Hintergrund haben wir bereits im Herbst 2019 ein Blended-Learning-Konzept erarbeitet, in dem die Bedürfnisse der Studierenden und der Fachdisziplinen gleichermaßen eingehen („SchmerzAktiv 2.0“, siehe Abbildung 1). Durch die Pandemiesituation im Frühjahr 2020 und die Notwendigkeit der Digitalisierung der Lehrveranstaltungen hat die Weiterentwicklung des Projektes eine nicht geahnte Geschwindigkeit aufgenommen. Umgesetzt wurde das Konzept durch zwei aufeinanderfolgende Lehranteile. Die Studierenden absolvierten zunächst ein E-Learning-Modul und nahmen anschließend an einem Präsenzseminar teil, das aufgrund der COVID-19-Pandemie als Online-Gruppenseminar stattfand. Ziel des Projektes war es, eine vollständig digitalisierte Lernplattform für den Querschnittsbereich Q14 zu schaffen, die allen beteiligten Disziplinen die Adressierung der verschiedenen Teilbereiche von Q14 ermöglicht, ohne eine praktische Komponente zu verlieren.

## 2. Projektbeschreibung

Die Entwicklung des gesamten Lehrmoduls erfolgte in Anlehnung an die evidenzbasierte Systematik zur Entwicklung medizinischer Curricula nach Kern [3] (siehe Abbildung 1).

In einer Bedarfsanalyse wurden im Sommersemester 2019 zunächst die Erwartungen der Studierenden an die Lehre im Bereich der Schmerzmedizin erfasst (siehe Abbildung 1). Dies erfolgte mittels einer Umfrage unter 60 Studierenden im 9. Semester an der medizinischen Fakultät der FAU Erlangen durch studentische Hilfskräfte. Die Studierenden hatten durch eine offene Fragestellung („Welche Wünsche und Erwartungen haben Sie an die Lehre im Bereich Schmerzmedizin?“) die Möglichkeit, ihre Vorstellungen frei zu äußern. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse der Semesterevaluationen des Studiendekans einbezogen. Die Ergebnisse wurden anschließend mit den technischen Möglichkeiten der Lernplattform ILIAS abgeglichen. In Anlehnung an das „Kerncurriculum Schmerzmedizin für die Lehre für ein Querschnittsfach

Schmerzmedizin nach der neuen AO“ der Deutschen Schmerzgesellschaft e.V. [4], [5] und in Überschneidung an den Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin (NKLM) wurden im nächsten Schritt drei übergeordnete Lernziele definiert als

1. die Fähigkeit zum Erheben einer strukturierten Schmerzanamnese,
2. der Fähigkeit akute Schmerzen mit grundlegenden Algorithmen zu behandeln und
3. die Fähigkeit Risikofaktoren für Chronifizierung von Schmerz zu erkennen.

Im Wintersemester 2019/2020 erfolgte darauf basierend die Erstellung des Lehrkonzeptes und die Entwicklung der benötigten Inhalte, die für die Freischaltung der ersten Version des Online-Moduls im Sommersemester 2020 nötig waren. Aufgrund der im Verlauf des Semesters erhobenen Evaluationsdaten sollte das gesamte Lehrformat anschließend weiterentwickelt und verändert werden (für das Wintersemester 20/21). Die beschriebenen Schritte sind in Abbildung 1 nochmals illustriert.

Der Entstehungs- und geplante Umsetzungsprozess wurde von Mitarbeiter\*innen der anästhesiologischen Klinik erarbeitet und anhand eines Posters dargestellt. Nach der Erfassung der Herausforderungen der Lehre in der Schmerzmedizin und den Vorstellungen der Studierenden, der Festlegung der Lernziele und des Lehrkonzeptes sollte eine Umwandlung des bisherigen Präsenzmodells in ein Blended-Learning-Konzept stattfinden (siehe Abbildung 2, oberer Teil). Grundpfeiler des Konzeptes stellt dabei das problemorientierte Lernen („POL“) in Kleingruppen dar. Dies sollte vor allem anhand von Fallbeispielen in Form von Fallvignetten aber auch Schauspielpatient\*innen geschehen (siehe Abbildung 2, unterer Teil rechts). Die Weiterentwicklung und Implementierung des Projektes sollte während der folgenden Semester in mehreren Schritten stattfinden. Ziel war es, allmählich weitere Lernmethoden, wie Videos und interaktive Elemente in die Lernplattform einzuarbeiten. Als letzten Schritt sollten weitere Fachdisziplinen eingeschlossen werden (siehe Abbildung 2, STEP 1-3). Eine Übersicht über die Entwicklung und die zunächst geplanten Implementierungsphasen des gesamten Projektes wird in Abbildung 2 dargestellt.

Im Sommersemester 2020 wurde zunächst der erste Schritt, der vor allem die theoretische Wissensvermittlung (Lernfolien), die Erarbeitung von Fallbeispielen und Interaktion mit Simulationspatient\*innen beinhaltete, vollständig in der studentischen Lehre umgesetzt (siehe Abbildung 2, „STEP 1“). Im Learning-Managementsystem ILIAS (open source e-Learning e.V.) wurden von den Studierenden in einem Blended-Learning-Konzept zunächst aufeinander aufbauende Lerneinheiten in einem selbstgesteuerten Rotationsmodell [6], [7] verpflichtend bearbeitet. Der Zugang zum Modul wurde eine Woche vor dem geplanten Präsenzseminar zur Bearbeitung freigeschaltet. Das Durchlaufen der Lernplattform fand anschließend asynchron statt. So hatte jede/r Student\*in die Möglichkeit, die Thematik in eigenem Tempo und zu selbst be-

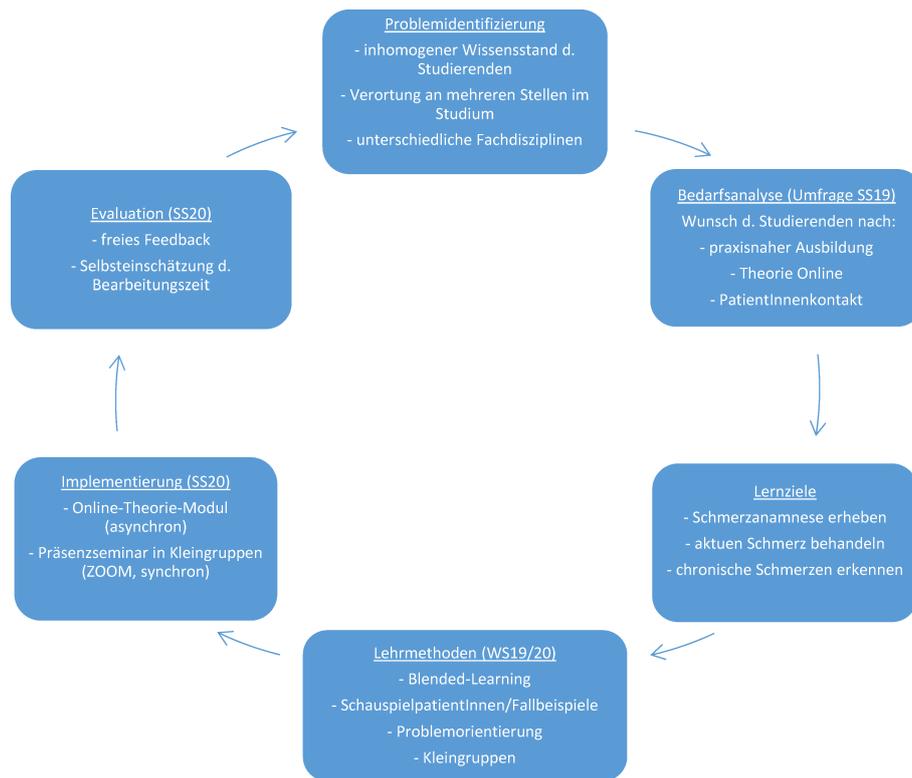


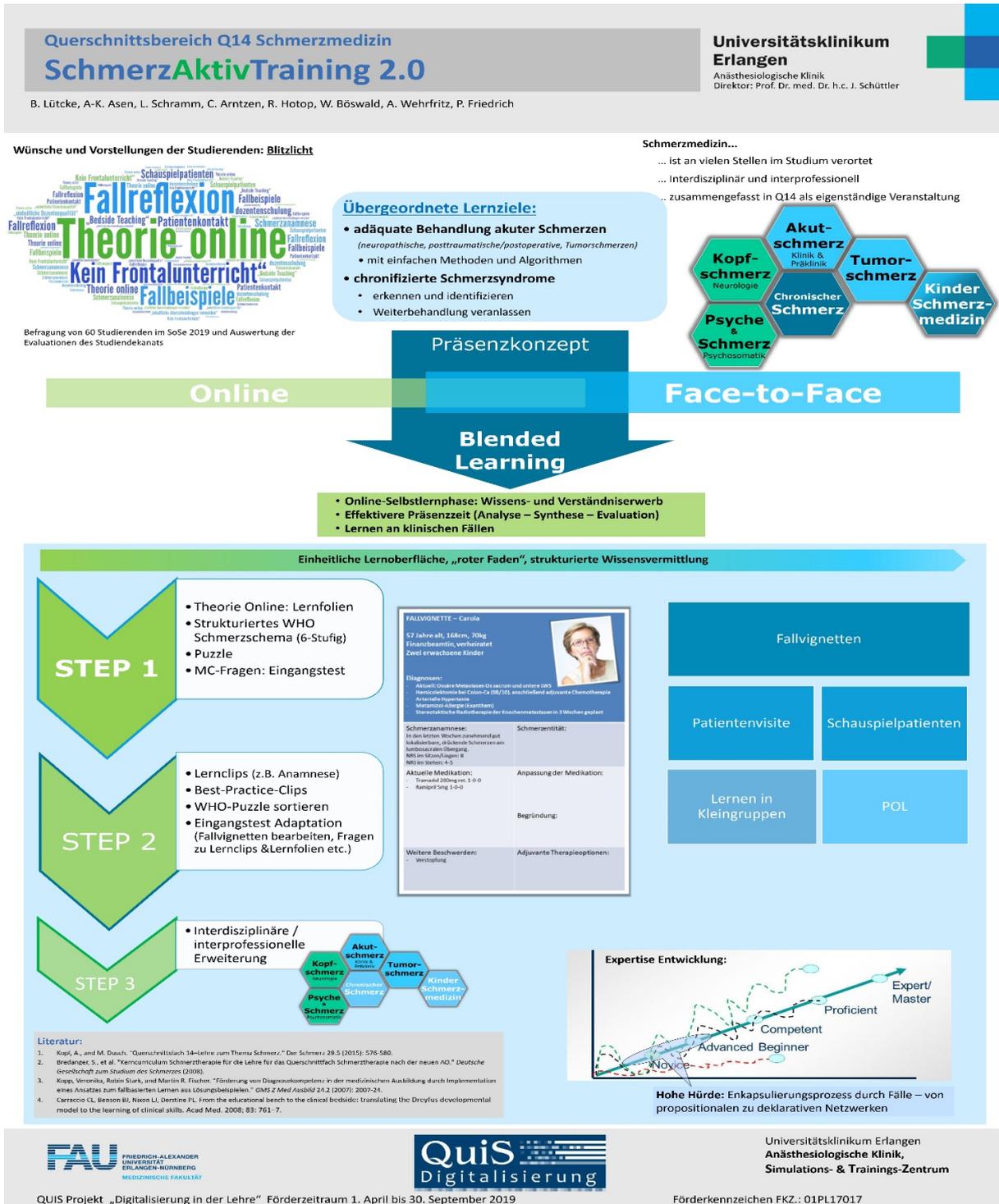
Abbildung 1: Entwicklung des Projektes in Anlehnung an den Kern-Zyklus [4]

stimmten Zeitpunkten, evtl. auch mit Unterbrechung des Moduls, zu bearbeiten. Die Lerninhalte im Online-Modul waren dabei interaktiv und disziplinar aufgebaut (siehe Abbildung 3). Sie beinhalteten u.a. Lernfolien, ein WHO-Stufenschema-Puzzle, Zwischenfragen im MC-Format und darauf aufbauende Fallvignetten verschiedener Schmerzpatienten mit Audiodateien und Situationsbildern (siehe Abbildung 2). Für die Fallbeispiele sollten die Studierenden eigene Therapieansätze entwickeln, die in der anschließenden Präsenzphase präsentiert und diskutiert werden.

Die darauf aufbauende Präsenzphase fand in einer synchronen Lehrveranstaltung als ca. zweistündiges ZOOM-Seminar (3 Unterrichtseinheiten, UE) in Gruppen von 20 Studierenden statt. Voraussetzung war die vollständige Bearbeitung des vorangegangenen Online-Anteils. Die Leitung des Seminars oblag jeweils einem/r von drei ärztlichen Kolleg\*innen, die schmerzmedizinisch erfahren sind und zuvor bezüglich der Durchführung und Inhalte des Seminars geschult wurden. Zu Beginn der Veranstaltung wurden gemeinsam zunächst die Therapieansätze der einzelnen Fallbeispiele aus dem Online-Modul reflektiert und anschließend gezielt auf Fragen eingegangen. Im zweiten Teil wurde das erarbeitete Wissen in einem Gespräch mit einem Simulationspatienten angewendet (siehe Abbildung 4). Der engagierte Schauspieler wurde zu Beginn des Semesters mit seiner Rolle vertraut gemacht und durch schmerzmedizinisch erfahrene Kolleg\*innen entsprechend geschult. Hierbei wurde sowohl auf sprachliche, als auch auf nonverbale Kommunikation und bestimmte Gestik und Mimik geachtet.

Während des Seminars nahm ein\*e Student\*in die Anamnese ein. Die Aufgabenstellung für diesen Part bestand darin, während eines empathischen Patientengesprächs, eine strukturierte Schmerzanamnese zu erheben und dem Patienten anschließend einen Therapieansatz zu unterbreiten. Die weiteren Studierenden erhielten Beobachtungsaufgaben (Kommunikation, Arzt-Patient-Beziehung, Therapieansätze, Medizinische Aspekte etc.). Nach Abschluss des Patientengesprächs wurden diese Aspekte zusammengetragen und in der Gruppe diskutiert. Das Konzept war in der Planung von 2019 zunächst für die Akutschmerztherapie und den Bereich der Anästhesiologie ausgelegt. Durch die Corona-Pandemie wurde es allerdings bereits im frühen Stadium der Projektentwicklung nötig, auch weitere Disziplinen einzuschließen. So gelang es im Sommersemester 2020 die Fachgebiete der Neurologie und Psychosomatik zu integrieren.

Die Evaluation erfolgte in dieser Projektphase nach Absolvierung des Onlinemoduls und war in dieses integriert. Es wurden soziodemographische Daten und eine Selbsteinschätzung der Bearbeitungsdauer erhoben. Außerdem hatten die Studierenden die Möglichkeit via Freitextkommentar ein offenes Feedback abzugeben. Diese Kommentare wurden gesichtet und inhaltlich verschiedenen Aspekten zugeordnet. Anmerkungen, die mehrfach von Studierenden angesprochen wurden, wurden beispielhaft dargestellt. Kategorielle Ergebnisse wurden als absolute und relative Häufigkeiten angegeben. Die Präsenzphase (Online-ZOOM-Seminar) wurde Anhand einer Einschätzung des Lehrpersonals im persönlichen Gespräch evaluiert.



FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG  
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

Quis Digitalisierung

Universitätsklinikum Erlangen  
Anästhesiologische Klinik,  
Simulations- & Trainings-Zentrum

QUIS Projekt „Digitalisierung in der Lehre“ Förderzeitraum 1. April bis 30. September 2019

Förderkennzeichen FKZ.: 01PL17017

Abbildung 2: Posterdarstellung des Projektes SchmerzAktiv 2.0. Das Lernkonzept basiert auf einer problemorientierten Vermittlung von Lerninhalten und deren Vertiefung innerhalb von Präsenzphasen.

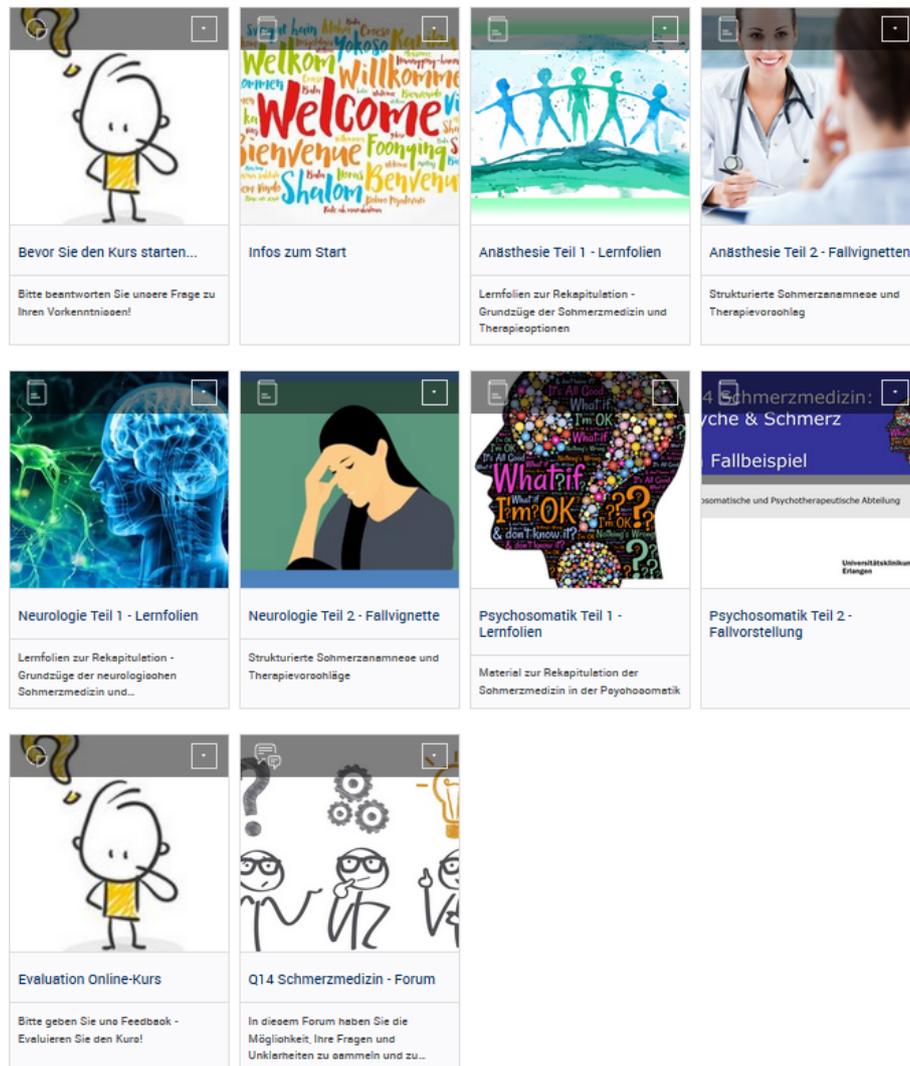


Abbildung 3: Übergeordnete Inhalte der Lernmodule im ILIAS Lernmanagementsystem



Abbildung 4: Schauspielpatient in einer ZOOM-Konferenz: Schmerzanamnese und Entwicklung eines Therapiekonzeptes (mit freundlicher Genehmigung von Patrick HEPPT, Diplomchauspieler)

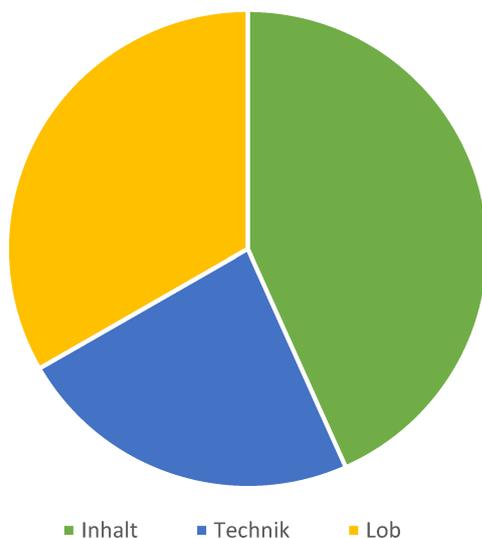
### 3. Ergebnisse

In der durchgeführten Umfrage unter den Studierenden kristallisierte sich der Wunsch nach einer fallbasierten, praxisnahen Ausbildung heraus. Theoretische Inhalte sollten online vermittelt werden, um so genannten „Frontalunterricht“ zu vermeiden. Außerdem wünschten sich die Studierenden Lehre mit Kontakt zu Patient\*innen (siehe Abbildung 1, „Blitzlicht“). Die Präsenzzeit sollte effektiver zum praktischen Üben, aber auch zur Klärung von Fragen genutzt werden. Diese Ergebnisse legten ein Blended-Learning-Konzept nahe, in dem Online-Theorieunterricht und Präsenzphasen vereint werden [7], [8], [9]. Praxisnähe und fallbasiertes Arbeiten wurden einerseits durch mehrere Patientenfälle in der Onlinephase realisiert und andererseits zur weiteren Wissensvertiefung durch Training an einem Schauspielpatienten während der Präsenzphase umgesetzt. Durch die verpflichtende Absolvierung des vorangehenden Online-Teils wurde ein einheitlicher Erwartungshorizont für die Studierenden vorgegeben. Dieser dient ihnen in der folgenden Präsenzphase zum einen als Werkzeug zur aktiven und effektiven Teilnahme am Seminar. Zum anderen stellt er auch einen

Leitfaden für die Gestaltung des Meetings durch die Lehrenden dar. Anhand von praktischen Fallbeispielen mit einem Schauspielpatienten wurde innerhalb der Gruppenseminare eine strukturierte Schmerzanamnese erhoben und die gelernten Inhalte damit wiederholt und vertieft. Durch dieses Konzept ist für die Studierenden sowohl ein aktives Training am Patientenbeispiel, als auch die individuelle Berücksichtigung von Fragen und Unklarheiten möglich. Durch die Corona-Pandemie und die daraus folgenden Einschränkungen für Präsenzphasen in der studentischen Lehre wurde das Gruppenseminar im Sommersemester 2020 als ZOOM-Meeting vollständig online durchgeführt.

170 Studierende absolvierten die Onlinephase und das ZOOM-Präsenzseminar. Davon lagen für 75 Studierende Daten vor. Die Studierenden befanden sich im 9.-11. Studiensemester. 90% (n=68) gaben Deutsch als ihre Muttersprache an. Die Selbsteinschätzung der Bearbeitungsdauer lag im Durchschnitt bei 4–6 Stunden (ca. 8 UE). Im freien Feedback wurden insgesamt 90 Aspekte angesprochen. Darunter inhaltliche Fragen und Anregungen (n=39, 43%), technische Probleme (n=21, 23%) und Lob (n=30, 33%). Die Ergebnisse sind in Abbildung 5 dargestellt.

### Aspekte im freien Feedback



**Abbildung 5: Durch Studierende angesprochene Aspekte im freien Feedback**

Aspekte, die in den Freitextkommentaren der Studierenden mehrfach genannt wurden, sind in Abbildung 6 beispielhaft dargestellt.

Nach Einschätzung der Lehrenden können die Studierenden in der ZOOM-Präsenzphase die Schmerzanamneseerhebung strukturiert durchführen. Die anschließende Unterbreitung des Therapievorschlages stellt nach ihrer Meinung allerdings eine große Herausforderung dar.

## 4. Diskussion

Lehre in der Schmerzmedizin birgt grundsätzlich mehrere Herausforderungen. Zum einen ist der Themenbereich an verschiedensten Stellen im Verlauf des medizinischen Curriculums verortet. Zum anderen haben multiple Fachdisziplinen Berührungspunkte und Lehrinhalte zu schmerzmedizinischen Inhalten. Dieser Umstand führt zu einem sehr schwankenden Vorwissen der Studierenden und erschwert zusätzlich eine homogene und handfeste Ausbildung in diesem Bereich, der im medizinischen Alltag von großer Bedeutung ist.

Auf eine ähnliche Problematik stießen Schulz et al. bei der Entwicklung eines Lehrkonzeptes im Bereich der Palliativmedizin. Sie konnten zeigen, dass digitale Lehrkonzepte, Blended-Learning und interprofessionelle Lehrformate eine Möglichkeit bieten, dieses komplexe Fachgebiet abzubilden [10]. Auch Ruiz und Kollegen sehen in der Verbindung von digitalen Blended-Learning-Konzepten und traditioneller Lehre eine große Chance für die medizinischen Ausbildung [11]. Vor diesem Hintergrund stellte sich ein Blended-Learning-Konzept als geeignetes Format dar, um die Lehre im Querschnittsbereich 14 neu zu gestalten. Durch den zusätzlichen Einsatz von Simulationspatient\*innen können Studierende die zuvor erlernten Inhalte praktisch anwenden. Sie sind ein gutes Werkzeug, um Fallbeispiele und verschiedene Gesprächssituationen realistisch darzustellen, wie Schulz und Kollegen ebenfalls zeigen konnten [12]. Durch die Pandemie-situation war eine Zusammenarbeit von verschiedenen Fachdisziplinen mit unterschiedlichen Ausbildungskonzepten und -schwerpunkten nötig. Die interdisziplinäre Kommunikation und Verknüpfung wurde durch den vorhandenen Zeitdruck merklich beschleunigt, sodass eine einheitliche Bereitstellung von Inhalten aller Abteilungen über eine gemeinsame Onlineplattform realisiert werden konnte.

Basierend auf dem Feedback der Studierenden wäre im Online-Lernmodul eine weitere Ausarbeitung der Lernfolien (z.B. mit Vertonung und Möglichkeit zum Download) wünschenswert. Außerdem müssen mehr verschiedene Fallbeispiele entwickelt werden, um die Lernplattform noch abwechslungsreicher zu gestalten. Die Präsenzphase wurde, anders als ursprünglich vorgesehen, als ZOOM-Video-Seminar abgehalten. Hier zeigte sich, dass Studierende in einem ZOOM-Meeting Gespräche mit Schauspielpatient\*innen durchführen und anschließend auch Therapievorschlüsse vorstellen können. Die Unterbreitung der Therapieschemata stellt dabei eine besondere Hürde dar. Durch ein Best-Practice-Beispiel (z.B. als Video in der Onlinephase) könnte diesbezüglich mehr Sicherheit für die Studierenden in der Arztrolle gewährleistet werden. Darüber hinaus könnten Aspekte der Anamneseerhebung und der Ausarbeitung von Therapieansätzen mit einem interaktiven Video im H5P-Format praktischer veranschaulicht werden (siehe Abbildung 2, „STEP2“). Die Studierenden hätten damit eine bessere Möglichkeit, die verschiedenen Phasen der schmerzmedizinischen Betreuung zu erfassen. Im Laufe des Semesters gab es durch die Leh-

- „Fallvignetten waren sehr gut, weil man dann aktiv nochmal über das was man in den Folien gelesen hat nachdenken muss und es praxisrelevant ist.“
- „Sehr gut war, dass man durch das Online-Meeting Fragen stellen konnte.“
- „Die interaktiven Tools in den Kursmaterialien fand ich sehr hilfreich das Gelernte besser zu strukturieren und zu vertiefen, sowie noch darüber hinaus zu recherchieren. Die Patientengespräche mit anschließender Therapieempfehlung im Meeting haben dann noch einmal Sicherheit gegeben, dass das Gelernte so auch praktisch richtig anzuwenden ist.“
- „Gerne noch mehr Fälle.“
- Alle Fälle zum Download als PDF
- „Ich hätte mir die PowerPoints vlt mit Audiokommentar gewünscht.“

Abbildung 6: Feedback und Optimierungsvorschläge der Teilnehmer

renden immer wieder Rückmeldungen bezüglich des zeitlichen Umfangs der Seminare. Das e-Learning-Modul wurde mit ca. 8 UE angesetzt (je nach Bearbeitungsdauer der Studierenden) und die Präsenzphase mit 3 UE. Bezogen auf das Präsenzseminar wurde im Feedback der Lehrenden und der Studierenden deutlich, dass die veranschlagte Zeit in vielen Fällen nicht ausreichte, um alle Fragen und Anmerkungen im Detail zu besprechen. Zusammen mit dem weiteren Aspekt, dass Schauspielpatient\*innen ein gutes Instrument darstellen, um die gelernten Fertigkeiten zu vertiefen, wäre eine Ausweitung der Präsenzphasen auf mehr Unterrichtseinheiten im nächsten Semester wünschenswert. So könnten weitere Schauspielpatient\*innen in verschiedenen Rollen eingebunden werden und mehr Studierende hätten die Möglichkeit, in die ärztliche Position zu schlüpfen. Wünschenswert wäre in Zukunft zudem die Integration von weiteren Fachabteilungen, wie die Pädiatrie und die Palliativmedizin (siehe Abbildung 2, „STEP 3“).

### Limitationen der Studie

Der gesamte Entwicklungs- und Implementierungsprozess des beschriebenen Projektes war mit einem enormen Aufwand an personellen und finanziellen Ressourcen verbunden. Gerade in Zeiten von COVID-19, wo jede Ressource im klinischen Alltag (auf Intensivstation, im OP etc.) benötigt wurde, fiel es oftmals schwer, die nötige Zeit und Personalstärke für die Umsetzung des Projektes zu stemmen. Großen Einfluss auf die erfolgreiche Umsetzung des Projektes hatte sowohl das hohe Engagement unserer Arbeitsgruppe als auch die Unterstützung (finanziell wie personell) durch unsere Abteilung.

Eine zentrale Limitation der Ergebnisse besteht zudem in dem hohen Zeitdruck bei der Implementierung der Lernplattform, weshalb die Datenerhebung nicht als Studienkonzept ausgelegt war. Vorrangiges Ziel dieses Projektes war es zunächst zu untersuchen, ob es grundsätzlich möglich ist, ein komplexes und interdisziplinäres Fach wie Q14 überhaupt vollständig digital zu gestalten, ohne die praktische Komponente zu verlieren. Die Eva-

luationsdaten haben dadurch rein deskriptiven Charakter und können den Nutzen der Plattform für die Studierenden im Hinblick auf das Erreichen von Lernzielen nur begrenzt abbilden. Neben den oben beschriebenen Punkten sollte im weiteren Verlauf des Projektes eine kontrollierte und umfangreichere Datenerhebung mittels Evaluation stattfinden, um den Einfluss der Bearbeitung der E-Learning-Plattform auf den Wissensstand der Studierenden und die praktische Anwendung dessen zu untersuchen.

## 5. Schlussfolgerung

Die verschiedenen Teilbereiche der Schmerzmedizin (Q14) lassen sich in einem online Lehrkonzept (e-Learning und Online-Präsenzphase) sehr gut abbilden. Praxisnahe Anteile lassen sich in Arzt-Patienten Gesprächen (Studierende – Schauspielpatient\*innen) gut darstellen. Interdisziplinäre Aspekte können durch fallbasiertes Lernen sowohl in der Online-Plattform, als auch in der Präsenzphase sichtbar gemacht werden.

Die Ergebnisse deuten aus unserer Sicht darauf hin, dass es auch mit einem vollständig online stattfindendem Lehrkonzept (e-Learning und Online-Präsenzphase) möglich ist, die verschiedenen Teilbereiche von Q14 suffizient abzubilden und dabei die Interdisziplinarität der Schmerzmedizin darzustellen ohne die Sichtbarkeit der Beteiligten zu verlieren.

## Danksagung

Vielen Dank an unsere Kolleg\*innen der anästhesiologischen Klinik und der Schmerzambulanz, die uns bei der Auswahl und Ausarbeitung der Patientenfälle und Umsetzung des Projektes fachlich beraten haben. Zusätzlicher Dank geht an unsere studentischen Hilfskräfte C. Arntzen und R. Hotop, die uns bei der Entwicklung und technischen Umsetzung des Projektes tatkräftig unterstützt haben. Vielen Dank auch an unsere Kollegin Dr. A.

Schmidt aus dem Skillslab PERLE für die Beratung und das Korrekturlesen dieses Artikels. Nicht zuletzt vielen Dank an unseren Klinikdirektor J. Schüttler für die Möglichkeit dieses interessante und tolle Projekt umzusetzen.

## Interessenkonflikt

Die Autor\*innen erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

- Kopf A, Dusch M. Querschnittsfach 14-Lehre zum Thema Schmerz. *Schmerz*. 2015;29(5):576-580. DOI: 10.1007/s00482-015-0049-6
- Bredanger S, Hege-Scheuing G, Karst M, Kopf A, Michel S, Ruschulte H, Schlisio B, Schulz-Gibbins C, Sittl R, Traue H, Treede RD, West C. Kerncurriculum Schmerztherapie für die Lehre für das Querschnittsfach Schmerztherapie nach der neuen AO. Frankfurt/Main: Deutsche Gesellschaft zum Studium des Schmerzes; 2008.
- Thomas PA, Kern DE, Hughes MT, Chen BY. Curriculum development for medical education: a six-step approach. 3th edition. Baltimore, MA: Johns Hopkins University Press; 2016.
- Kopf A, Dusch M, Alt-Epping B, Petzke F, Treede RD. Das Querschnittsfach "Schmerzmedizin". *Schmerz*. 2014;28(4):405-413. DOI: 10.1007/s00482-014-1433-3
- Kopf A, Rittner H, Sabatowski R, Treede RD. Kerncurriculum Schmerzmedizin für die Lehre für ein Querschnittsfach Schmerzmedizin nach der neuen AO. Frankfurt/Main: Deutsche Schmerzgesellschaft e.V.; 2013. DOI: 10.1007/s00482-014-1433-3
- Christensen CM, Horn MB, Staker H. Is K-12 Blended Learning Disruptive? An Introduction to the Theory of Hybrids. Lexington (MA): Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation; 2013.
- Alonso F, López G, Manrique D, Viñes JM. An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *Br J Educ Technol*. 2005;36(2):217-235. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2005.00454.x
- Kopp V, Stark R, Fischer MR. Förderung von Diagnosekompetenz in der medizinischen Ausbildung durch Implementation eines Ansatzes zum fallbasierten Lernen aus Lösungsbeispielen. *GMS Z Med Ausbild*. 2007;24(2):Doc107. Zugänglich unter/available from: <https://www.egms.de/static/en/journals/zma/2007-24/zma000401.shtml>
- Carraccio CL, Benson BJ, Nixon LJ, Derstine PL. From the educational bench to the clinical bedside: translating the Dreyfus developmental model to the learning of clinical skills. *Acad Med*. 2008;83(8):761-767. DOI: 10.1097/ACM.0b013e31817eb632
- Schulz C, Wenzel-Meyburg, Karger A, Scherg A, in der Schmitt J, Trapp T, Paling A, Bakus S, Schatte G, Rudolf E, Decking U, Ritz-Timme S, Grünewald M, Schmitz A. Implementation of palliative care as a mandatory cross-disciplinary subject (QB13) at the Medical Faculty of the Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Germany. *GMS Z Med Ausbild*. 2015;32(1):Doc6. DOI: 10.3205/zma000948
- Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The Impact of E-Learning in Medical Education. *Acad Med*. 2006;81(3):207-212. DOI: 10.1097/00001888-200603000-00002
- Schulz C, Wenzel-Mezburg U, Karger A, in der Schmitt J, Trapp T, Schmitz A. E-Learning in der Palliativmedizin - Implementierung eines virtuellen Patientenfalls in die Lehre. In: Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA). Graz, 26.-28.09.2013. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2013. DocP01\_11. DOI: 10.3205/13gma011

### Korrespondenzadresse:

Dr. med. Lisa Schramm  
Universitätsklinikum Erlangen, Anästhesiologische Klinik,  
Krankenhausstr. 12, 91054 Erlangen, Deutschland  
[lisa.schramm@uk-erlangen.de](mailto:lisa.schramm@uk-erlangen.de)

### Bitte zitieren als

Schramm L, Friedrich P, Schüttler J, Lütcke B. Interdisciplinary interactive blended learning concept in times of a pandemic – pain medicine “totally digital”. *GMS J Med Educ*. 2022;39(1):Doc6. DOI: 10.3205/zma001527, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015277

### Artikel online frei zugänglich unter

<https://doi.org/10.3205/zma001527>

**Eingereicht:** 29.01.2021

**Überarbeitet:** 06.09.2021

**Angenommen:** 24.09.2021

**Veröffentlicht:** 15.02.2022

### Copyright

©2022 Schramm 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/>.