

# Digital teaching and learning of surgical skills (not only) during the pandemic: a report on a blended learning project

## Abstract

Due to the COVID-19 pandemic, digital teaching approaches should be used wherever possible. In this article we report on our project for digital teaching and learning of surgical skills.

The compulsory elective “Intensivkurs Chirurgische Techniken” for medical students starting with semester 5 was designed as a blended learning course. One week before the face-to-face class, the students receive the learning and teaching material online in a Moodle course. In the face-to-face class, live demos of procedures (e.g. performing skin and intestinal sutures) are presented by the teachers. The learners then perform the practical procedures and record themselves with the camera of an iPad. They publish their videos in the Moodle course via an Opencast plugin. The implementation of an annotation tool enables everyone in the Moodle course to add free-text comments to selected parts of the videos (video-assisted feedback and coaching).

As a result of the pandemic, the face-to-face class is being moved to a digital learning environment. For this purpose, we are extending the existing system with a web conference tool (BigBlueButton).

**Keywords:** COVID-19, medical education, practical skills, technology

**Carina Bachmann<sup>1</sup>**  
**Ana Lucia Paz Hernandez<sup>1</sup>**  
**Stefan Müller<sup>1</sup>**  
**Sadaf**  
**Khalatbarizamanpoor<sup>1</sup>**  
**Tino Tschiesche<sup>2</sup>**  
**Frank Reißmann<sup>2</sup>**  
**Lars Kiesow<sup>3</sup>**  
**Daniel Ebbert<sup>3</sup>**  
**Waldemar Smirnow<sup>3</sup>**  
**Arne Wilken<sup>3</sup>**  
**Uta Dahmen<sup>1</sup>**

1 Jena University Hospital, Department of General, Visceral and Vascular Surgery, Experimental Transplantation Surgery, Jena, Germany

2 University of Jena, University Computer Centre, Multimedia Centre, Jena, Germany

3 ELAN e.V., Osnabrück, Germany

## 1. Introduction

In view of the COVID-19 pandemic, medical educators are facing considerable challenges. Social distancing and other measures to curb the pandemic are severely disrupting traditional practices such as classroom-based teaching [1].

An opportunity is the transition to teaching in a digital environment. Using currently available technologies, this transformation can often be achieved quite easily. Lectures, for instance, are being streamed online or replaced by screencasts (PowerPoint presentation including audio commentary); and seminars delivered as interactive webinars using video conference tools. More challenging for educators, however, are courses on clinical skills

training [2]. In order to successfully implement such courses in an online environment, new technical developments play a crucial role.

In the following we report on our project for digital teaching and learning of surgical skills. The aim of the project is to develop a purely virtual, competence-based training of surgical suturing and knotting techniques.

## 2. Description of the project

Our project is a compulsory elective for medical students in the second stage of the programme (“Intensivkurs Chirurgische Techniken”). This 1-week elective is held

twice a year in the summer semester break and the winter semester break each for 2 x 25 students.

## 2.1. Didactical concept

The didactical concept builds on “video-based self-reflection and feedback to learn surgical skills” [3], [4]. While performing the practical procedures, the learners video record themselves. On the basis of the videos and feedback they then can thoroughly reflect on their own performance.

## 2.2. Overall learning objective

The overall learning objective of the course is the acquisition of basic surgical skills on NKLC (national competence-based catalogue of learning objectives in surgery) competence level 3 [5]. This comprises giving the indication for the appropriate suturing technique, carrying out the procedure under supervision, as well as the systematic analysis of one’s own performance including the development of correction strategies. For assessing the learning outcomes a mini-OSCE (1 station) is used.

## 2.3. Previous structure of the course

The course was designed in a blended learning model. One week before starting the face-to-face class, relevant learning materials (text documents and instructional videos) are supplied to the students in a Moodle course. During the face-to-face class, the teachers first present live demos of the practical procedures, e.g. skin suturing on pig feet or anastomosis techniques on pig intestine. Afterwards, the learners perform the procedures by themselves and video document the process with the camera of an iPad. They upload their videos via an Opencast plugin in Moodle. The videos are hosted on Opencast (open source software for planning, recording, and publishing audiovisual learning content). With the integration of Moodle and Opencast, the videos are available to all participants (teachers and students) in the Moodle course. For analysing the videos an annotation tool is installed in Opencast. This enables course participants to set time markers in the videos and add free-text comments on their own performance or that of others (video-assisted feedback and coaching). The comments are viewable to everyone in the annotation mode in Opencast and can be replied back by the student performing the procedure.

Since face-to-face learning in the classroom is currently being disrupted due to the pandemic, we are modifying the structure of the course.

## 2.4. Extension of the used system

We are extending the used system to deliver a web-based, virtual suturing and knotting course. For this, the open source web conference tool BigBlueButton (BBB) is being adapted for use and integrated into the system. This BBB

implementation enables the live video transmission of both the demos and the students’ performance on the practical procedures in a web conference. Each video track is recorded and then published via Opencast as before. Furthermore, the integration of BBB provides a variety of ways for course (web conference) participants to interact with each other. The students can ask the teachers questions in an easy and direct way via microphone (and camera) or chat [6]. The teachers, on the other hand, can directly observe the students while they are performing the procedural skills and then provide support or intervene in the procedure using the same communication methods.

However, delivering the course in the presented scenario requires a greater logistical effort since the training materials must be available to the students in advance.

## 3. Conclusion

The health and wellbeing of those involved in the learning process is of major importance [7]. To avoid a potential negative impact (for example, on patient safety), clinical skills training, however, should not be abandoned during the pandemic.

Based on our previous developments, we have implemented a blended learning surgical skills course. We are now developing the technical standards for running the whole course in a digital learning environment by extending the system.

It remains to be evaluated on how the students accept the new course and to what extent it can be established as an alternative to traditional classroom instruction after the pandemic resolves.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. Eva KW, Anderson MB. Medical Education Adaptations: Really Good Stuff for educational transition during a pandemic. *Med Educ.* 2020;54(6):494. DOI: 10.1111/medu.14172
2. Goh PS, Sandars J. A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish.* 2020;9(1):49. DOI: 10.15694/mep.2020.000049.1
3. Dahmen U, Schindler C, Felgendreff P, Settmacher U. Fehler vermeiden statt Fehler korrigieren: Eine videobasierte Prozessanalyse chirurgischer Fertigkeiten. *Chir Praxis.* 2020;87(1):54-61.
4. Dahmen U, Sänger C, Wurst C, Arlt J, Wei W, Dondorf F, Richter B, Settmacher U, Dirsch O. Videounterstutzte Selbstkontrolle in der chirurgischen Lehre. Ein neues Tool in einem neuen Konzept. *Chirurg.* 2013;84(10):851-858. DOI: 10.1007/s00104-013-2528-6

5. Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Lehre (CAL) der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Chirurgie. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie; 2019. Zugänglich unter/available from: <https://www.dgch.de/fileadmin/media/cal/NKLC-Pra%CC%88ambeIAllgemeinerTeil-11-2019.pdf>
6. Kaufmann L, Welz T, Thor A. DIAL - Ein BigBlueButton-basiertes System für interaktive Live-Übertragungen von Vorlesungen. In: Igel C, Ullrich C, Wessner M, editors. Bildungsräume, DeLFI 2017 - Die 15. e-Learning Fachtagung Informatik, Lecture Notes in Informatics (LNI). Bonn: Gesellschaft für Informatik; 2017. p.369-374. Zugänglich unter/available from: <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4862>
7. Daodu O, Panda N, Lopushinsky S, Varghese TK Jr, Brindle M. COVID-19 - Considerations and implications for surgical learners. *Ann Surg.* 2020;272(1):e22-e23. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003927

**Please cite as**

Bachmann C, Paz Hernandez AL, Müller S, Khalatbarizamanpoor S, Tschiesche T, Reißmann F, Kiesow L, Ebbert D, Smirnow W, Wilken A, Dahmen U. *Digital teaching and learning of surgical skills (not only) during the pandemic: a report on a blended learning project.* *GMS J Med Educ.* 2020;37(7):Doc68.  
DOI: 10.3205/zma001361, URN: urn:nbn:de:0183-zma0013611

**This article is freely available from**

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2020-37/zma001361.shtml>

**Received:** 2020-07-31

**Revised:** 2020-10-09

**Accepted:** 2020-10-29

**Published:** 2020-12-03

**Copyright**

©2020 Bachmann 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/>.

**Corresponding author:**

Prof. Dr. Uta Dahmen  
Jena University Hospital, Department of General, Visceral and Vascular Surgery, Experimental Transplantation Surgery, Drackendorfer Str. 1, D-07747 Jena, Germany  
[uta.dahmen@med.uni-jena.de](mailto:uta.dahmen@med.uni-jena.de)

# Digitales Lehren und Lernen chirurgischer Fertigkeiten (nicht nur) in Zeiten der Pandemie: Ein Bericht über ein Blended-Learning-Projekt

## Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund der COVID-19-Pandemie sollen Lehrveranstaltungen nach Möglichkeit digital stattfinden. In diesem Beitrag berichten wir über unser Lehrprojekt zum digitalen Lehren und Lernen chirurgischer Fertigkeiten.

Die Wahlpflichtveranstaltung „Intensivkurs Chirurgische Techniken“ für Medizinstudierende ab dem 5. Semester wurde in einem Blended-Learning-Format konzipiert. Eine Woche vor Beginn der Präsenzphase werden den Studierenden die Lernmaterialien für die Veranstaltung in einem Moodle Kurs zur Verfügung gestellt. In der Präsenzphase werden Übungen zu Haut- und Darmnähten in Live-Demos durch die Dozierenden präsentiert. Anschließend führen die Lernenden die praktischen Übungen durch und zeichnen sich dabei mit der Kamera eines iPad auf. Mithilfe eines Opencast-Plugins veröffentlichen sie ihre Videos im Moodle Kurs. Die Einbindung eines Annotation Tool ermöglicht allen Teilnehmenden im Moodle Kurs einzelne Stellen der Videos mit Freitext zu kommentieren (videogestütztes Feedback und Coaching).

In Folge der Pandemie soll nun auch die Präsenzphase digital durchgeführt werden. Dafür wird das vorhandene System um eine Webkonferenzlösung (BigBlueButton) erweitert.

**Schlüsselwörter:** COVID-19, medizinische Ausbildung, praktische Fertigkeiten, Technologie

## 1. Einleitung

Angesichts der COVID-19-Pandemie stehen Lehrende in der medizinischen Ausbildung vor großen Herausforderungen. Die Einhaltung von Social Distancing und anderen Maßnahmen zur Eindämmung der Pandemie macht den üblichen Lehrbetrieb in Form von Präsenzunterricht nur schwer möglich [1].

Einen Ausweg stellt die Umstellung auf digitale Lehre dar. Durch die Nutzung der gegenwärtig verfügbaren Technologien lässt sich diese Transformation in vielen Fällen relativ einfach bewerkstelligen. So werden beispielsweise

Vorlesungen online gestreamt oder im Screencast-Format (Folienpräsentation mit Audiokommentaren) zur Verfügung gestellt; und Seminare als interaktive Webinare unter Verwendung von Videokonferenz-Tools angeboten. Weitaus herausfordernder für die Lehrenden sind dagegen Kurse zum Trainieren klinisch-praktischer Fertigkeiten [2]. Wenn solche Lehrveranstaltungen erfolgreich im Online-Format durchgeführt werden sollen, spielen technische Weiterentwicklungen eine entscheidende Rolle. Im Folgenden berichten wir über unser Lehrprojekt zum digitalen Lehren und Lernen chirurgischer Fertigkeiten. Ziel des Projektes ist eine rein virtuelle Kompetenzvermittlung im Hinblick auf chirurgische Naht- und Knotentechniken.

**Carina Bachmann**<sup>1</sup>

**Ana Lucia Paz Hernandez**<sup>1</sup>

**Stefan Müller**<sup>1</sup>

**Sadaf**

**Khalatbarizamanpoor**<sup>1</sup>

**Tino Tschiesche**<sup>2</sup>

**Frank Reißmann**<sup>2</sup>

**Lars Kiesow**<sup>3</sup>

**Daniel Ebbert**<sup>3</sup>

**Waldemar Smirnow**<sup>3</sup>

**Arne Wilken**<sup>3</sup>

**Uta Dahmen**<sup>1</sup>

1 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Experimentelle Transplantationschirurgie, Jena, Deutschland

2 Universität Jena, Universitätsrechenzentrum/Multimediazentrum, Jena, Deutschland

3 ELAN e.V., Osnabrück, Deutschland

## 2. Projektbeschreibung

Bei dem Projekt handelt es sich um eine Wahlpflichtveranstaltung für Medizinstudierende im zweiten Studienabschnitt („Intensivkurs Chirurgische Techniken“). Die Blockveranstaltung (28 UE) wird zweimal im Jahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit vor bzw. nach dem Wintersemester für 2 mal 25 Studierende angeboten.

### 2.1. Didaktisches Konzept

Das didaktische Konzept beruht auf der „Videobasierten Selbst- und Fremdrelexion beim Erlernen chirurgischer Fertigkeiten“ [3], [4]. Die Lernenden zeichnen sich bei der Durchführung der praktischen Übungen per Video selbst auf. Mithilfe der Videos und Feedback können sie sich nachfolgend vertieft mit ihrer eigenen Performance auseinandersetzen.

### 2.2. Übergeordnetes Lernziel

Das übergeordnete Lernziel der Veranstaltung ist der Erwerb chirurgischer Basisfertigkeiten auf der NKLC (Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Chirurgie) Kompetenzebene 3 [5]. Dazu gehört das Stellen der Indikation zu einer entsprechenden Nahttechnik, das selbstständige Durchführen der Prozedur unter Aufsicht und die systematische Analyse des eigenen Handelns einschließlich der Ableitung von Korrekturmaßnahmen. Der Lernerfolg bei den Studierenden wird mit einem Mini-OSCE (1 Station) überprüft.

### 2.3. Bisherige Struktur der Lehrveranstaltung

Die Lehrveranstaltung wurde im Sinne von Blended Learning konzipiert. Eine Woche vor Beginn der Präsenzphase bekommen die Studierenden die Lern- und Unterrichtsinhalte in Form von textlichen Dokumenten und Lehrvideos in einem Moodle Kurs bereitgestellt. Während der Präsenzphase werden die praktischen Übungen, wie z. B. Hautnähte am Schweinefuß oder Anastomosen am Schweinedarm zunächst in Live-Demos durch die Dozierenden präsentiert. Danach führen die Lernenden die Übungen selbst durch und videodokumentieren den Prozess mit der Kamera eines iPad. Über ein Opencast-Plugin in Moodle laden sie ihre Videos hoch. Die Videos werden in Opencast (Open-Source Software zur Planung, Aufzeichnung und Veröffentlichung audiovisueller Lerninhalte) abgelegt. Durch eine Schnittstelle zwischen Moodle und Opencast sind die Videos für alle Beteiligten (Lehrende und Studierende) im Moodle Kurs abrufbar. Zum Analysieren der Videos steht dann in Opencast ein Annotation Tool bereit. Dieses bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit, Zeitmarker in den Videos zu setzen und mit Freitextkommentaren zur Durchführung zu versehen (videogestütztes Feedback und Coaching). Die Kommentare sind für alle Teilnehmenden im Annotationsmodus von Opencast sichtbar und können von den Studierenden wiederum beantwortet werden.

Nachdem in der derzeitigen Situation Präsenzunterricht vor Ort nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, wird der Ablauf der Lehrveranstaltung modifiziert.

### 2.4. Erweiterung des genutzten Systems

Wir erweitern das genutzte System, um einen webbasierten, virtuellen Naht- und Knüpfkurs anbieten zu können. Dazu wird die Open-Source Webkonferenzlösung BigBlueButton (BBB) angepasst und in das System integriert. Durch die Implementierung wird die online Live-Übertragung der Demos und der praktischen Übungen der Studierenden per Webkonferenz ermöglicht. Die einzelnen Videospuren werden aufgezeichnet und wie bisher über Opencast veröffentlicht. Gleichzeitig bietet die Integration von BBB den Teilnehmenden der Lehrveranstaltung (Webkonferenz) vielfältige Möglichkeiten der Interaktion. Die Studierenden können beispielsweise auftretende Fragen über Mikrofon (und Kamera) oder Chat einfach und direkt an die Dozierenden stellen [6]. Die Lehrenden hingegen können die Studierenden direkt bei den Übungen beobachten und über die gleichen Kommunikationswege Hilfestellung geben oder korrigierend in den Handlungsablauf eingreifen.

Allerdings erfordert die Durchführung der Lehrveranstaltung im vorgestellten Szenario einen erhöhten logistischen Aufwand, da die benötigten Arbeitsmaterialien den Studierenden im Vorfeld zur Verfügung gestellt werden müssen.

## 3. Fazit

Die Gesundheit und das Wohlbefinden der am Lernprozess Beteiligten hat oberste Priorität [7]. Dennoch sollten Lehrveranstaltungen zur Vermittlung klinisch-praktischer Fertigkeiten während der Pandemie nicht ausgesetzt werden; um mögliche negative Auswirkungen, z. B. auf die Patientensicherheit zu vermeiden.

Mit den bisherigen Entwicklungsarbeiten haben wir den Aufbau einer Blended-Learning-Veranstaltung zum Erlernen chirurgischer Fertigkeiten realisiert. Durch die Erweiterung des Systems werden die technischen Voraussetzungen geschaffen, sodass die Lehrveranstaltung vollständig digital stattfinden kann.

Es bleibt zu evaluieren, wie das neue Format von den Studierenden angenommen wird und inwieweit es sich auch über die Dauer der Pandemie hinaus als Alternative zum klassischen Präsenzunterricht durchsetzt.

## Interessenkonflikt

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

## Literatur

1. Eva KW, Anderson MB. Medical Education Adaptations: Really Good Stuff for educational transition during a pandemic. *Med Educ.* 2020;54(6):494. DOI: 10.1111/medu.14172
2. Goh PS, Sandars J. A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish.* 2020;9(1):49. DOI: 10.15694/mep.2020.000049.1
3. Dahmen U, Schindler C, Felgendreff P, Settmacher U. Fehler vermeiden statt Fehler korrigieren: Eine videobasierte Prozessanalyse chirurgischer Fertigkeiten. *Chir Praxis.* 2020;87(1):54-61.
4. Dahmen U, Sänger C, Wurst C, Arlt J, Wei W, Dondorf F, Richter B, Settmacher U, Dirsch O. Videounterstutzte Selbstkontrolle in der chirurgischen Lehre. Ein neues Tool in einem neuen Konzept. *Chirurg.* 2013;84(10):851-858. DOI: 10.1007/s00104-013-2528-6
5. Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Lehre (CAL) der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Chirurgie. Berlin: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie; 2019. Zugänglich unter/available from: <https://www.dgch.de/fileadmin/media/cal/NKLC-Pra%CC%88ambelAllgemeinerTeil-11-2019.pdf>
6. Kaufmann L, Welz T, Thor A. DIAL - Ein BigBlueButton-basiertes System für interaktive Live-Übertragungen von Vorlesungen. In: Igel C, Ullrich C, Wessner M, editors. *Bildungsräume, DeLFI 2017 - Die 15. e-Learning Fachtagung Informatik, Lecture Notes in Informatics (LNI)*. Bonn: Gesellschaft für Informatik; 2017. p.369-374. Zugänglich unter/available from: <https://di.gi.de/handle/20.500.12116/4862>
7. Daodu O, Panda N, Lopushinsky S, Varghese TK Jr, Brindle M. COVID-19 - Considerations and implications for surgical learners. *Ann Surg.* 2020;272(1):e22-e23. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003927

## Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Uta Dahmen  
 Universitätsklinikum Jena, Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefaschirurgie, Experimentelle Transplantationschirurgie, Drackendorfer Str. 1, 07747 Jena, Deutschland  
 uta.dahmen@med.uni-jena.de

### Bitte zitieren als

*Bachmann C, Paz Hernandez AL, Müller S, Khalatbarizamanpoor S, Tschiesche T, Reißmann F, Kiesow L, Ebbert D, Smirnow W, Wilken A, Dahmen U. Digital teaching and learning of surgical skills (not only) during the pandemic: a report on a blended learning project. GMS J Med Educ.* 2020;37(7):Doc68.  
 DOI: 10.3205/zma001361, URN: urn:nbn:de:0183-zma0013611

### Artikel online frei zugänglich unter

<https://www.egms.de/en/journals/zma/2020-37/zma001361.shtml>

**Eingereicht:** 31.07.2020

**Überarbeitet:** 09.10.2020

**Angenommen:** 29.10.2020

**Veröffentlicht:** 03.12.2020

### Copyright

©2020 Bachmann 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/>.