

# Improved self- and external assessment of the clinical abilities of medical students through structured improvement measures in an internal medicine bedside course

## Abstract

**Background:** Bedside courses are of outstanding importance when training medical students. The fact that less and less teaching is taking place nowadays at the patient's bedside makes it all the more important that the available time be put to effective use. The aim of this study was to check whether structured improvement measures in the course (scripts, lecturer briefing, e-learning cases) would improve the abilities of the students on the basis of a subjective self-assessment as well as an external assessment by the lecturers with respect to clinical abilities.

**Methods:** Bedside teaching takes place in the fourth study year in the Medical Clinics of the TU Munich. Both students and lecturers had the chance to hand in an anonymous, quantitative self- and external assessment of the clinical abilities of the students (German grading system) after every course date. This assessment took place online in the three categories "Medical history & examination", "Diagnosis" and "Therapy". An overall period of four semesters, each with 6 course dates, was investigated. After two of the total of four semesters in the study, the course was changed by introducing scripts, lecturer briefing as well as interactive e-learning cases. The self- and external assessment was compared both within the semester (date 1-3: A; date 4-6: B), during the course as well as before and after introducing the improvement measures ("before" (T0): SS 2012, SS 2013, "after" (T1): WS 2013/2014, SS 2014).

**Results:** There was a significant improvement in one's own abilities on the basis of the self-assessment within each semester when comparing the first (A) and the last (B) course dates. Moreover, there was a significant improvement in the performances in all three categories when T0 was compared with T1, from both the point of view of the students ("Medical history & examination":  $T0 = 2.5 \pm 0.9$ ,  $T1 = 2.2 \pm 0.7$ ,  $pp < 0.001$ ; "Diagnosis"  $T0 = 3.1 \pm 1.0$ ,  $T1 = 2.8 \pm 0.9$ ,  $pp < 0.001$ ; "Therapy":  $T0 = 3.8 \pm 1.3$ ,  $T1 = 3.5 \pm 1.2$ ,  $pp < 0.018$ ) and in two of the three categories from the point of view of the lecturers ("Diagnosis":  $T0 = 3.0 \pm 1.0$ ,  $T1 = 2.7 \pm 0.7$ ,  $p = 0.028$ ; "Therapy":  $T0 = 3.8 \pm 1.1$ ,  $T1 = 3.1 \pm 1.0$ ,  $p < 0.001$ ).

**Summary:** The structured measures to improve the course including the interactive e-learning cases could have contributed to improved practical abilities with respect to the medical history and examination techniques as well as diagnostic and therapeutic thinking. The external evaluation by lecturers confirmed the improvement with respect to the diagnostic and therapeutic abilities. They only saw no dynamic change in the student's taking histories and clinical examinations.

**Keywords:** medical history, physical examination, medical education, e-learning, evaluation, self-assessment, medical examination

## Notes

The authors Lesevic and Nikendei = shared initial authorship and shared final authorship.

S. M. Funger<sup>1</sup>

H. Lesevic<sup>1</sup>

S. Rosner<sup>1</sup>

I. Ott<sup>1</sup>

P. Berberat<sup>2</sup>

C. Nikendei<sup>3</sup>

C. Sonne<sup>1,4</sup>

1 Technical University Munich, German Heart Centre, Munich, Germany

2 Technical University Munich, Klinikum Rechts der Isar, TUM MeDiCAL, Centre of Medical Education, Munich, Germany

3 Heidelberg University Hospital, Department of General Internal Medicine & Psychosomatic, Heidelberg, Germany

4 Praxis, Maroussi, Greece

Author Sonne: Master's thesis for the Master of Medical Education, Ruprecht-Karls-University Heidelberg University Hospital

Masculine names used grammatically in this article apply equally for both male and female persons.

## Introduction

Teaching at the patient's bedside, so-called bedside teaching (BST), has been an important part of training medical students since ancient times [1]. The major part of a human medicine degree course nowadays is made up of lectures and seminars at many places. This teaching is being increasingly supplemented by practical exercises (skill courses, simulation training). The share of teaching that takes place directly at the patient's bedside and that focuses on the patient continues to decrease [2], [3], [4]. Nevertheless, bedside courses are eminently important to learn about the clinical pictures, to practice history-taking and examination techniques, a structured clinical way of thinking, though also to preserve basic "soft skills" [3], [5], [6]. What's more, up to 70% of the correct suspected diagnoses can be made by history-taking and physical examinations [7]. The students also expressed a clear wish for more practical exercises [8], [9] and supportive medical assistance when learning the most important medical abilities [10]. Apart from learning clinical abilities, BST offers some decisive advantages. For example, it could be shown amongst other things that bedside courses (BSC) have a positive effect on the doctor-patient relations and promote the patient's understanding of their illness, and thus have significant effects on the attitude of the prospective doctors [3]. Despite the numerous advantages of bedside teaching, its integration in everyday hospital routines often poses problems [3]. Staff shortages as well as tightly scheduled procedures on the wards make a student-based learning environment a real challenge [11], [12]. This makes a constant analysis of and improvement in the quality of BST based on feedback from both students and lecturers all the more important. A study by Gonzalo et al. has already described various strategies on the preparation and performance of bedside courses by experienced BSC lecturers, such as a good choice and preparation of patients, explicit assignment of the students' roles, practical instruction of the students on patients and the encouragement of feedback [13]. In our own study, it could be shown that following the introduction of simple, structured improvement measures, the students rated their clinical abilities much higher than beforehand. The measures included materials for a better preparation of the students such as examination scripts, lecturer briefings and the definition of global learning objectives by the lecturers [14].

In the fourth study year of the human medicine degree course at the Technical University Munich there is an extensive BSC in internal medicine. The goal of this course is the further development of the history-taking and physical examination techniques that have already been learnt in the third semester. Moreover, the student's diagnostic and therapeutic way of thinking should be improved so that the students are able to draw up a

"diagnosis" and therapy plan for the frequent clinical pictures that are presented on their own. Based on the feedback from the online questionnaire, suggestions for concrete improvements to the BST were drawn up and implemented. These include the introduction of scripts, lecturer briefing as well as the possibility of preparation for and follow-up to the course with the aid of e-learning cases. The latter has already been described as an effective method to supplement the direct teaching [15], [16], [17], [18], [19].

The aim of the study was to investigate whether and to what extent the introduction of improvement measures enhances the clinical abilities of the students on the basis of the self-assessment as well as an external assessment by the lecturers. In addition to the quantitative parameters, the qualitative free text answers of the students can indicate desired improvements and express their satisfaction with respect to the performance of the course.

## Methods

### Bedside teaching

The course was held for students in their fourth study year at the Technical University Munich once a week for three hours during the semester (a total of 6 dates per semester). The students visited internal medicine wards of the nephrology, pneumology, cardiology, rheumatology and gastroenterology specialties in small groups of up to eight students. The hospitals involved were the I and II Medical Clinics of the Klinikum Rechts der Isar, the German Heart Centre Munich, the Klinikum Bogenhausen as well as the Barmherzige Brüder Hospital in Munich.

### Sample group

The students were supervised by one lecturer on each ward during the course. In the summer semester 2012 (SS 2012) there were 165, in the summer semester 2013 (SS 13) 200, in the winter semester 2013/2014 (WS 13/14) 205 and in the summer semester 2014 (SS 14) 152 students in the course. 60 lecturers were assigned to the course each semester.

### Evaluation

All of the students and lecturers were contacted by e-mail after every day of the course and asked to complete an online questionnaire. The evaluation took place anonymously by means of an online questionnaire after every day of the course. This procedure has already been used successfully in previous publications [14], [20]. Both the students and lecturers were reminded about handing in the assessment each week. The evaluation took place over four semesters (SS 12, SS 13, WS 13/14, SS 14). The students were asked for a self-assessment of their performance with respect to the history-taking and exam-

ination as well as diagnostic testing and therapy planning as follows:

1. Do you now feel able to perform history-taking and a physical examination?
2. Do you now feel able to draw up a plan for the relevant diagnostic steps for the most common illnesses in internal medicine?
3. Do you now feel able to draw up a plan for the relevant therapeutic steps for the most common illnesses in internal medicine?

The lecturers were asked to assess the students' performance in the same categories:

1. Are the students now able to perform history-taking and a physical examination?
2. Are the students now able to draw up a plan for the relevant diagnostic steps for the most common illnesses in internal medicine?
3. Are the students now able to draw up a plan for the relevant therapeutic steps for the most common illnesses in internal medicine?

The evaluation was carried out using the German school grading system. "1" indicated the best, "6" the poorest grade (1=very good, 2=good, 3=satisfactory, 4=adequate, 5=poor, 6=inadequate). The respondents were also able to make suggestions for improvements ("In general, what would you change?") and say which parts of the course they thought were particularly good ("What did you think was particularly good?") in a free text field.

## Feedback from the evaluations by students and lecturers

The number of feedbacks from the evaluations by students and lecturers are shown in Table 1 and Table 2.

**Table 1: Number of feedbacks from evaluations by students**

STUDENTS	Number of possible evaluations	Completed evaluations	Share
SS 2012	990	347	35%
SS 2013	1200	287	24%
WS 13/14	1230	116	9%
SS 2014	912	303	33%

**Table 2: Number of feedbacks from evaluations by lecturers**

LECTURERS	Number of possible evaluations	Completed evaluations	Share
SS 2012	160	88	55%
SS 2013	160	40	25%
WS 13/14	160	47	29%
SS 2014	120	58	48%

## Structured improvement of the course content and forms of teaching

So as to achieve an improvement in the BSC, the course content was revised and global as well as specific learning objectives were defined. In order to cater for the wishes and suggestions for improvements of the students and lecturers involved, resulting from the evaluations of this course as well as the feedback from students in other studies on the optimisation of practical courses [14], structured improvement measures were integrated in the course structure (see Figure 1). This led to the introduction of scripts in WS 13/14. The scripts contained medical history sheets as well as instructions on how to carry out patient interviews. Structured instructions and tips were also provided on different internal medicine examinations, e.g. a thorax examination. Apart from the physiological findings, pathologies were also often explained along with their clinical evaluation. A targeted preparation for and follow-up to the course by the students was possible thanks to the prior division over the various internal medicine wards and the associated specialist fields. The lecturers were also able to prepare for the individual days of the course with the help of the scripts. In addition to these scripts, a lecturer briefing was held in the morning meetings in each of the hospitals during which all of the lecturers were instructed in the content of the course on the basis of the scripts and the desired evaluation by the students, and during which the importance of supervising the students during history-taking and the physical examination was stressed. Furthermore, a contact person was appointed for the courses whose work included regular reminders of the course and who also helped supervise these. E-learning cases were introduced simultaneously in the winter semester 2013/14. The lecturers were instructed to recommend these to the students as a voluntary form of preparation for and follow-up to the course. These were patient cases that had been created with the program Articulate®, an e-learning software. These cases were taken from the internal medicine disciplines of cardiology, pneumology, gastroenterology, haematology, oncology as well as nephrology and endocrinology. These could be accessed via the Moodle platform of the Technical University Munich, which is open to all students of the TU, after they had registered for the course. The 14 cases constituted an interactive elaboration of a clinical picture on the basis of a concrete patient with his medical history. A quiz in the form of multiple choice questions was linked to information about the respective illness and the associated diagnostic testing and therapy (see Figure 2 and Figure 3).

## Statistical analysis

The grades (mean values, MV, and standard deviations, SD) of the first half (date 1-3, A) of the evaluations via the self-/external assessment were tested against those of the second half (B) of the evaluations in each case within each semester. This should allow an assessment

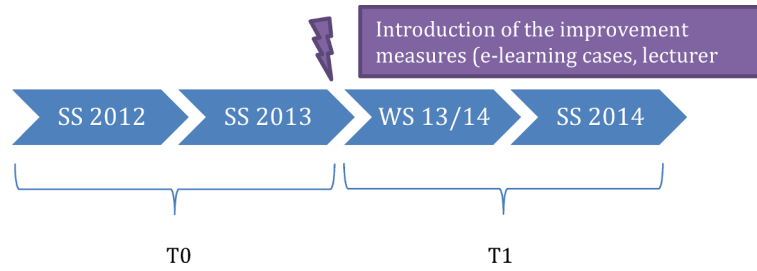


Figure 1: The course design

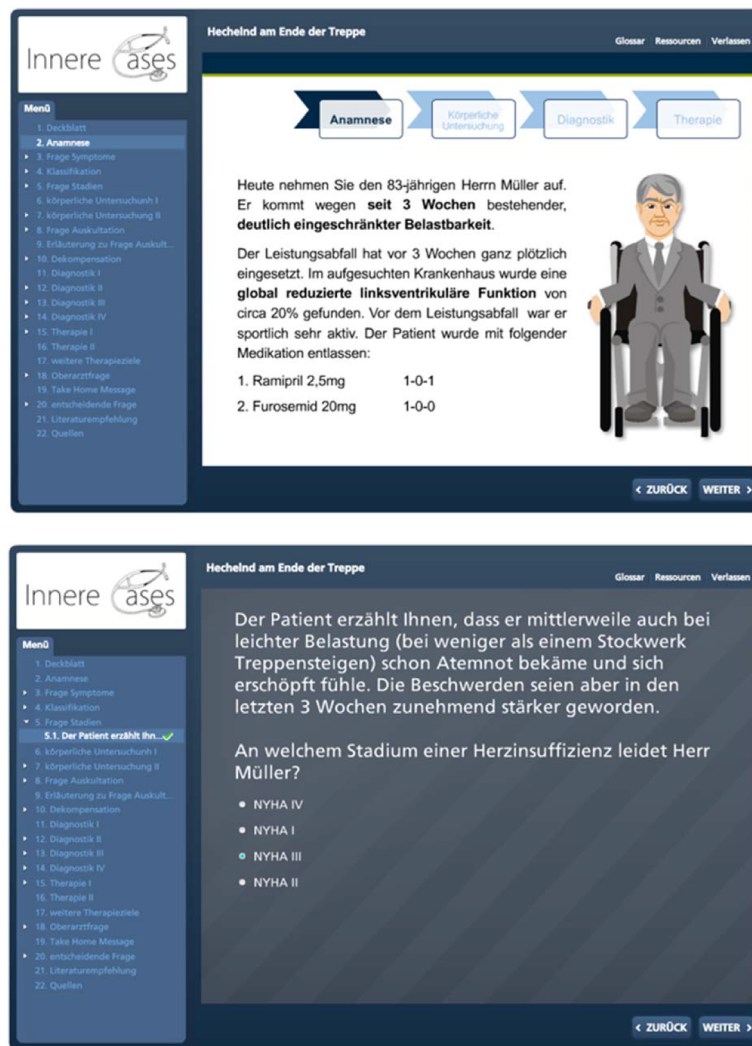


Figure 2: Patients and their symptoms were introduced in the interactive cases.

of the students' performance in the course of each semester. Two semesters were summarised in each case for an analysis of the development of the students' performance compared to before ("before" (T0): summer semester 2012 and 2013) and after the introduction of the improvement measures ("after" (T1): winter semester 2013/2014 and summer semester 2014). These analyses were also carried out separately for the students and lecturers. Since the questionnaires were completely anonymised, the results could not be evaluated jointly. An explorative statistical analysis of the evaluation share was therefore performed with a Mann-Whitney-U-Test for independent random samples. A p-value of  $p < 0.05$  is

rated as being statistically significant (SPSS 23, SPSS Inc. Chicago, IL, USA).

### Free text answers

The students also had the possibility of providing feedback in the form of a free text answer to the questions "In general, what would you change?" and "What did you think was particularly good?". All free text answers to a question were screened and the tips, suggestions and comments that were provided were then classified in categories. The individual free text answers of the students and lecturers were then assigned to these categories separately for the periods before (T0) and after the



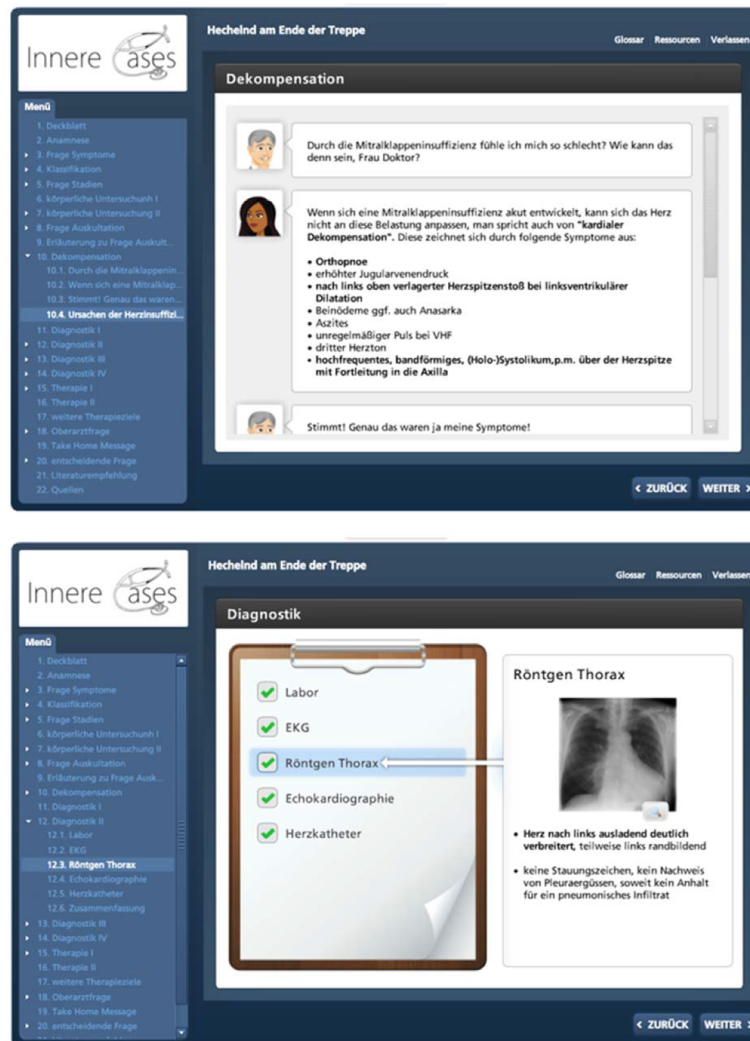


Figure 3: After identifying the symptoms, the illnesses and their characteristic features are dealt with interactively and questions on these are answered.

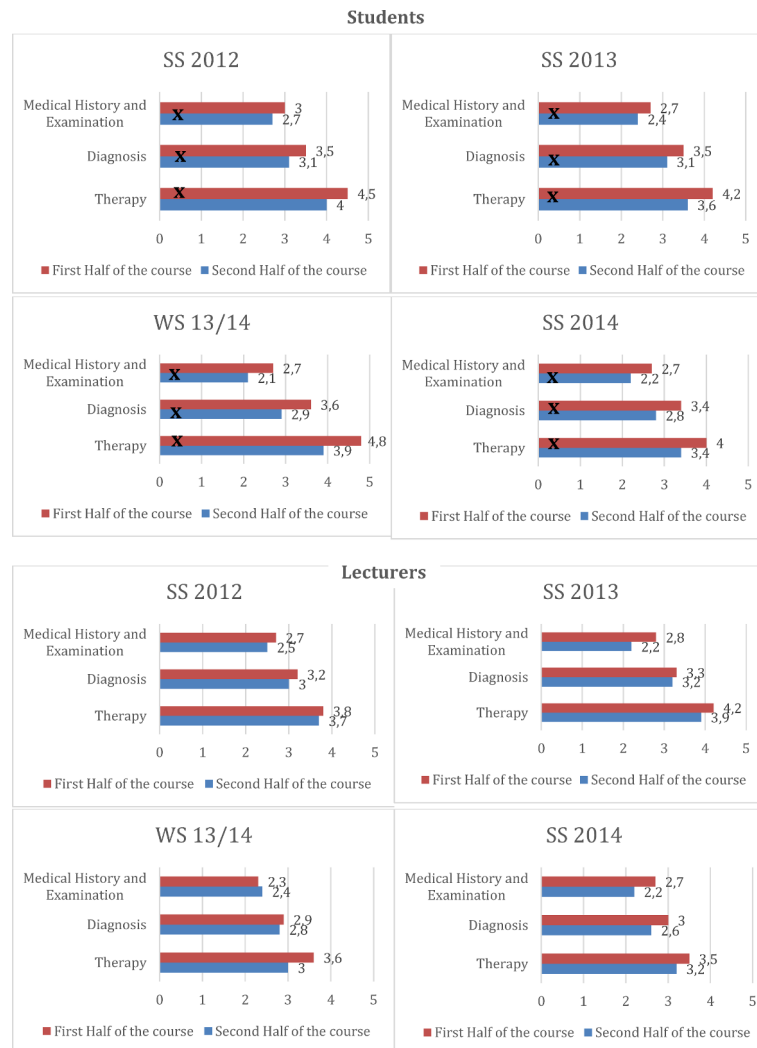
introduction of the improvement measures (T1) and their frequency evaluated. The three most common answers in a period were worked out, provided these had been given by at least 10% of the respondents.

## Results

### Comparison within each semester (A and B)

The MV ( $\pm$ SD) of the self-assessments with respect to the categories "Medical history and examination", "Diagnosis" and "Therapy" of the four semesters are shown in Figure 4. The performances of the students improve significantly in the summer semester 2012 according to their self-assessment in the second half of the course (B) in the categories "Medical history & examination" (MV A=3.0 $\pm$ 1.1, MV B=2.7 $\pm$ 1.0, p=0.005), and "Diagnosis" (MV A=3.5 $\pm$ 1.2, MV B=3.1 $\pm$ 1.1, p=0.004) and "Therapy" (MV A=4.5 $\pm$ 1.1, MV B=4.0 $\pm$ 1.4, p<0.001) to the performances in the first half of the course (A). A significant improvement can also be identified with respect to the students' self-assessment in the summer semester 2013

("Medical history & examination": MV A=2.7 $\pm$ 0.8, MV B=2.4 $\pm$ 0.7, p<0.001, "Diagnosis": A=30.5 $\pm$ 0.9, MV B=3.1 $\pm$ 0.9, p<0.001, "Therapy": MV A=4.2 $\pm$ 1.1, MV B=3.6 $\pm$ 1.1, p<0.001). In WS 13/14 the assessments also improve between the first and second half of the course for all three categories ("Medical history & examination": MV A= 2.7 $\pm$ 1.0, MV B=2.1 $\pm$ 0.5, p<0.001; "Diagnosis" MV A=3,6 $\pm$ 1.1, MV B=2.9 $\pm$ 0.9, <0.001; "Therapy": MV A=4.8 $\pm$ 1.1, MV B=3.9 $\pm$ 1.1, <0.001). A similarly significant effect can be seen for the summer semester 2014 in the three categories ("Medical history & examination": MV A=2,0.7 $\pm$ 0.9, MV B=2.2 $\pm$ 0.7, <0.001; "Diagnosis" MV A=3.4 $\pm$ 1.0, MV B=2.8 $\pm$ 0.9, p<0.001; "Therapy": MV A=4,0.0 $\pm$ 1.2, MV B=3.4 $\pm$ 1.3, <0.001). The external assessments of the students' performance by the lecturers are also shown in Figure 4. The external assessment of the students' performance by the lecturers also improves visually over the semester (see Figure 4). This altered evaluation is not significant.



**Figure 4: Self-assessment and external assessment by students and lecturers in all four semesters. The results masked with X are significant.**

## Comparison before and after the improvement measures (T0 and T1)

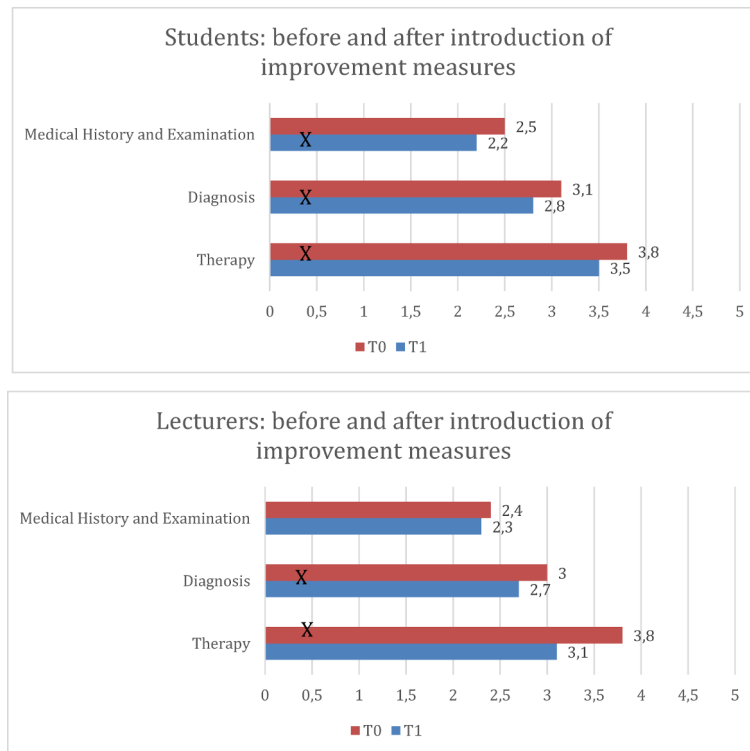
The trend of the students' evaluation as a comparison of T0 and T1 is shown in Figure 5. An improvement in all three categories can be seen in SS12 to SS14 in the self-assessment. The difference in the self-assessment grades between T0 and T1 is significant for the categories "Medical history and examination" (MV T0=2.5±0.9, MV T1=2.2±0.7,  $p<0.001$ ) as well as "Diagnosis" (MV T0=3.1±1.0, MV T1=2.8±0.9,  $p<0.001$ ) and "Therapy" (MV T0=3.8±1.3, MV T1=3.5±1.2,  $p=0.018$ ). The trend for the evaluations the lecturers over the years is also shown in Figure 5. The students' improvements in the assessment of the lecturers is also visible. The difference between SS 12 and SS 13 on the one hand and between WS 13/14 and SS 14 on the other is significant for the category "Diagnosis" (MV T0=3.0±1.0, MV T1=2.7±0.7,  $p=0.038$ ) and "Therapy" (MV T0=3.8±1.1, MV T1=3.1±1.0,  $p<0.001$ ). The difference in the "Medical history & examination" is not significant (MV T0=2.4±0.8, MV T1=2.3±0.8,  $p=0.798$ ).

## The free text answers of the students and lecturers

The free text answers of the students and lecturers for the periods before (T0) and after introduction of the improvement measures (T1) are summarised in table 3.

## Discussion

Bedside courses are essential for teaching fundamental medical skills, such as examination and structured clinical assessment of a patient. We investigated the effect of introducing structured improvement measures with respect to self- and external assessment, with respect to medical history, examination techniques, diagnostic testing and therapy. The study was based on the bedside courses in Munich Technical University. The study groups were also asked about suggested improvements and aspects of the courses which they had particularly liked. It was found that the students considered that the students considered that their performance had significantly improved during a bedside course. This self-observed



**Figure 5: Self-assessment and external assessment by students and lecturers compared before (T0) and after introduction of improvement measures (T1). The results masked with X are significant.**

learning effect was less marked from the perspective of the lecturers. The improvements in the students' self-assessment of their clinical abilities was only found during individual semesters. Moreover, from summer semester 2012 to summer semester 2014, the students' clinical abilities at the patients' bed significantly improved after the improvement measures had been introduced - from the points of view of both the students and lecturers. Aside from the results of the quantitative analysis, the students and lecturers praised and criticized largely similar points - both before and after the introduction of improvement measures. Thus, the students stated that the groups were too large and that they wished more support and feedback from the doctors for the physical examination. However, this was stated by many fewer students after the improvement measures had been introduced. Moreover, many more students praised lecturers' motivation and commitment and the good case discussion after the introduction of E-learning and scripts. Both before and afterwards, the lecturers praised the students' motivation, but criticised their poor prior knowledge and the rooms.

The results of the qualitative and quantitative analysis were presumably influenced by the systematic and structured improvement in the bedside course by the introduction of scripts, a lecturer briefing and the preparation of the students with E-learning cases. Another factor might be the lecturers' growing experience from the semesters, as these also use the scripts for their preparation of their own students. In our 2013 study, we showed that the self-assessment of the students in practical course significantly improved with the introduction of

structured learning goals, examination course scripts and the provision of online material [11]. The results of this study are also consistent with an American study. This study showed that medical students' ability to perform physical examinations was significantly improved by introducing structured instructions, in comparison with unstructured learning [21]. Structured teaching sessions, e.g. in accordance with the sandwich principle, enhance the students' attentiveness and concentration, and thus support more efficient learning processes than frontal mediation, and contribute to the students' independence and a positive learning climate [22]. Moreover, the possible improvement in the students' self-assessment may be linked to their motivation. Previous studies have shown that blended learning - which describes the integration of E-learning and direct teaching - is accompanied in the students' self-assessment by significantly greater motivation, satisfaction and increase in knowledge, in comparison with a conventional course without E-learning [23]. In addition, in a randomised study in students, mediation of medical knowledge by E-learning led to significantly better test results than with conventional lectures [18]. However, the possibility should also be considered that the self-assessed clinical abilities may also have been influenced by parallel curricular elements, such as lectures in internal medicine in the fourth study year, as well as the special subjects and optional courses.

In the present study, self- and external assessment were recorded with an anonymous online questionnaire. Data collection by self- and external assessment is a recognised approach and has already been used in previous studies [14], [20]. Nevertheless, this procedure has the

**Table 3: Free text answers from students and lecturers for the periods before (T0) and after introduction of improvement measures (T1)**

STUDENTS	What would you change overall?	What did you think was particularly good?
T0	<p>N=187</p> <p><b>Supervision</b> Increased presence and assistance from a doctor when performing physical examinations: 18% (33 students). Quote: "I would like to be checked during the physical examination, to be certain that I am doing it properly."</p> <p><b>Examination</b> More practice at the bedside: 17% (31 students) Quote: "It would be better to have less theory, but more time for the physical examination of the patient."</p> <p><b>Group Size</b> Reduce the size of the course groups: 10% (10 students) Quote: "Eight of us were at the bedside! Smaller groups would be better!"</p>	<p>N=281</p> <p><b>Commitment and Motivation</b> Positive assessment by the lecturers: 42% (281 students) Quote: "I particularly liked the lecturers' commitment."</p> <p><b>Follow-up discussion</b> Adequate discussion of the cases and of questions arising: 16% (44 students) Quote: "I liked it that we had to briefly summarise the case once again at the end of the course and that the lecturer answered additional questions."</p> <p><b>Group Size</b> Small course group: 10% (29 students) Quote: "I thought the small group size was good."</p>
T1	<p>N=89</p> <p><b>Supervision</b> Increased presence and assistance from a doctor at the bedside when performing physical examinations: 12% (11 students). Quote: "I would like more attention and help from the doctor during the examination!"</p> <p><b>Group Size</b> Reduce the size of the groups: 10% (9 students) Quote: "There were too many students for each patient (6 students)."</p> <p><b>Wards</b> Better selection of wards: 9% (10 students) Quote: "The course today was in radiology. This ward is unsuitable for a bedside course, due to the distance from the patient."</p>	<p>N=136</p> <p><b>Commitment and Motivation</b> Positive evaluation of the lecturers: 80% (59 students) Quote: "The course was excellently prepared by the attending doctor and he gave us a lot of his time."</p> <p><b>Follow-up discussion</b> Adequate discussion of the cases and of questions arising: 34% (25 students) Quote: "After the examination, we discussed the cases and their clinical pictures. I learnt a lot."</p> <p><b>Group Size</b> Small course group: 19% (14 students) Quote: "The small groups."</p>
LECTURERS	In general, what would you change?	What did you think was particularly good?
T0	<p>N=54</p> <p><b>Preparation</b> Students should prepare more and have more prior knowledge: 26% (14 lecturers) Quote: "The students knew almost nothing about cardiology."</p> <p><b>Rooms</b> Create specific rooms for discussions after examining the patients: 19% (10 lecturers) Quote: "There are no rooms for discussing the patients examined."</p> <p><b>Length of course</b> Shorten course: 11% (6 lecturers) Quote: "The course should be shortened."</p> <p><b>Group Size</b> Reduce group size: 11% (6 lecturers) Quote: "Fewer students per lecturer would be better (maximal 4 students)."</p>	<p>N=55</p> <p><b>Motivation</b> Positive assessment by students: 60% (33 lecturers) Quote: "The course participants were all motivated."</p> <p><b>Group Size</b> Small groups in courses: 27% (15 lecturers) Quote: "Group size is pleasant."</p>
T1	<p>N=24</p> <p><b>Preparation</b> Students should prepare more and have more prior knowledge: 30% (7 lecturers) Quote: "The students have great gaps in their knowledge of auscultation."</p> <p><b>Rooms</b> Create specific rooms for discussions after examining the patients: 17% (4 lecturers) Quote: "In some wards, the rooms for the course are unsatisfactory."</p> <p><b>Length of course</b> Shorten course: 17% (4 lecturers) Quote: "The course is too long. Three hours would be enough."</p>	<p>N=29</p> <p><b>Motivation</b> Positive evaluation by 65% (19 lecturers) Quote: "The students' motivation is good - in spite of the pleasant weather."</p> <p><b>Group Size</b> Small groups in courses: 24% (7 lecturers) Quote: "I liked the small group."</p>

disadvantage that the subject has to assess his own performance. For this reason, lecturers and students were instructed to use the school marking system in the evaluation, in order to reduce differences in the evaluation criteria for abilities and performance to as great an extent as possible. Moreover, the students' self-assessment could be influenced by the introduction of blended learning [23]. In addition, the present study showed that self-assessment for often more marked for students with poorer performance than for students with better performance [24]. The same study also showed that there was only poor agreement between the students' self-assessment and that of their lecturers. Both these and other studies show that there is low agreement between the students' self-evaluation and external controls of performance [24], [25].

Heidelberg University performed a case control study to optimise control. This used BST with the existing curriculum with a structured course containing three different learning units, such as communication training, examination courses and bedside teaching. The number of learning units was the same in both groups. There was

no difference between the two groups in a multiple choice test, but there was a significant difference between the two groups in the results of an "objective structured clinical examination" (OSCE) [26]. OSCEs may possibly be a more valid form of checking practical clinical abilities [14]. This test format is regularly used in university medical course [27] and consists of an obstacle course, in which different practical abilities – including taking histories and physical examinations - are checked and examined.

## Limitations

After the students had been rotated between the individual courses and were therefore taught by different lecturers, the lecturers can only assess the students' momentary status of knowledge and ability, but not their actual individual development or changes in this. Together with the lack of an objective measure of performance, e.g. in the form of an OSCE, can make it more difficult to evaluate the students throughout the course or semester.



Moreover, most of the students and lecturers did not report back, so that a representative evaluation is difficult. Because of the anonymous character of the questionnaire, it is impossible to make out whether predominantly high performing or weak students report back. Moreover, there are differences between the semesters with respect to the numbers of reports back for self- and external assessment. While in the winter semester 13/14, 9% of students reported back, the corresponding figure in the summer semester 12 was 35% for the quantitative questions. For lecturers too, the assessments varied from 25% in the summer semester 13 to 55% in summer semester 12. The differences in the numbers of reports back make it more difficult to compare the semesters directly. Another limiting point is the lack of missing data for winter semester 2012/2013; these could not be integrated in this study for technical reasons and which would have been helpful for a complete comparison between different periods.

## Summary

After introduction of structured measures, such as lecturer briefing, introduction of scripts and provision of E-learning courses for a bedside course, the students considered that their clinical abilities improved significantly. This assessment was partially confirmed by the lecturers. It cannot be conclusively decided whether the students' improved performance in medical history, diagnostic testing and therapy was only due to improvement measures.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

- Porter R. The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity (The Norton History of Science). New York: WW Norton & Company; 1999.
- K Ahmed Me-B. What is happening to bedside clinical teaching?. *Med Educ.* 2002;36(12):1185-1188. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2002.01372.x
- Aldeen AZ, Gisondi MA. Bedside teaching in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2006;13(8):860-866.
- Khan IA. Bedside Teaching-Making it an effective Instructional tool. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2014;26(3):286-289.
- Goldstein EA, Maclaren CF, Smith S, Mengert TJ, Maestas RR, Fay HM, Wenrich MD, Ramsey PG. Promoting fundamental clinical skills: a competency-based college approach at the University of Washington. *Acad Med.* 2005;80(5):423-433. DOI: 10.1097/00001888-200505000-00003
- Spencer J. Learning and teaching in the clinical environment. *BMJ.* 2003;326(7389):591-594.
- Kirch W, Schafii C. Misdiagnosis at a University Hospital in 4 Medical Eras Report on 400 Cases. *Medicine (Baltimore).* 1996;75(1):29-40. DOI: 10.1097/00005792-199601000-00004
- Nair BR, Coughlan JL, Hensley MJ. Student and patient perspectives on bedside teaching. *Med Educ.* 1997;31(5):341-346. DOI: 10.1046/j.1365-2923.1997.00673.x
- Williams KN, Ramani S, Fraser B, Orlander JD. Improving Bedside Teaching: Findings from a Focus Group Study of Learners. *Acad Med.* 2008;83(3):257-264. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3181637f3e
- Köhl-Hackert N, Krautter M, Andreesen S, Hoffmann K, Herzog W, Jünger J, Nikendei N. [Workplace Learning: An analysis of students' expectations of learning on the ward in the Department of Internal Medicine]. *GMS Z Med Ausbild.* 2014;31(4):Doc43. DOI: 10.3205/zma000935
- Olson LG, Hill SR, Newby DA. Barriers to student access to patients in a group of teaching hospitals. *Med J Aust.* 2005;183(9):461.
- Gonzalo JD, Chuang CH, Huang S, Smith C. The return of bedside rounds: an educational intervention. *J Gen Intern Med.* 2010;25(8):792-798. DOI: 10.1007/s11606-010-1344-7
- Gonzalo JD, Heist BS, Duffy BL, Dyrbye L, Fagan MJ, Ferenchick G, Harrell H, Hemmer PA, Kernan WN, Kogan JR, Rafferty C, Wong R, Elnicki DM. The art of bedside rounds: a multi-center qualitative study of strategies used by experienced bedside teachers. *J Gen Intern Med.* 2013;28(3):412-420. DOI: 10.1007/s11606-012-2259-2
- Sonne C, Vogelmann R, Lesevic H, Bott-Flügel L, Ott I, Seyfarth M. Significant improvement of a clinical training course in physical examination after basic structural changes in the teaching content and methods. *GMS Z Med Ausbild.* 2013;30(2):Doc21. DOI: 10.3205/zma000864
- 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
- Hörnlein A, Mandel A, Iffland M, Lüneberg E, Deckert J, Puppe F. Akzeptanz medizinischer Trainingsfälle als Ergänzung zu Vorlesungen. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(3):Doc42. DOI: 10.3205/zma000754
- Salajegheh A, Jahangiri A, Dolan-Evans E, Pakneshan S. A combination of traditional learning and e-learning can be more effective on radiological interpretation skills in medical students: a pre-and post-intervention study. *BMC Med Educ.* 2016;16(1):46. DOI: 10.1186/s12909-016-0569-5
- Subramanian A, Timberlake M, Mlttakanti H, Lara M, Brandt ML. Novel educational approach for medical students: improved retention rates using interactive medical software compared with traditional lecture-based format. *J Surg Educ.* 2012;69(2):253-256. DOI: 10.1016/j.jsurg.2011.12.007
- da Costa Vieira RA, Lopes AH, Sarri AJ, Benedetti ZC, de Oliveira CZ. Oncology E-Learning for Undergraduate. A Prospective Randomized Controlled Trial. *J Cancer Educ.* 2016. DOI: 10.1007/s13187-015-0979-9
- Celenza A, Rogers I. Qualitative evaluation of a formal bedside clinical teaching programme in an emergency department. *Emerg Med J.* 2006;23(10):769-773. DOI: 10.1136/emj.2006.037796
- Schwind CJ, Boehler ML, Folse R, Dunnington G, Markwell SJ. Development of physical examination skills in a third-year surgical clerkship. *Am J Surg.* 2001;181(4):338-340. DOI: 10.1016/S0002-9610(01)00573-6

22. Kadmon M, Strittmatter-Haubold V, Greifeneder R, Ehlail F, Lammerding-Köppel M. [The sandwich principle--introduction to learner-centred teaching/learning methods in medicine]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2007;102(10):628-633. DOI: 10.1016/j.zefq.2008.11.018
23. Woltering V, Herrler A, Spitzer K, Spreckelsen C. Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: results of a mixed-method evaluation. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2009;14(5):725-738. DOI: 10.1007/s10459-009-9154-6
24. Woolliscroft JO, TenHaken J, Smith J, Calhoun JG. Medical students' clinical self-assessments: comparisons with external measures of performance and the students' self-assessments of overall performance and effort. *Acad Med.* 1993;68(4):285-294. DOI: 10.1097/00001888-199304000-00016
25. Gordon MJ. A review of the validity and accuracy of self-assessments in health professions training. *Acad Med.* 1991;66(12):762-769. DOI: 10.1097/00001888-199112000-00012
26. Nikendei C, Schilling T, Nawroth P, Hensel M, Ho AD, Schwenger V, Zeier M, Herzog W, Schellberg D, Katus HA, Dengler T, Tremmel W, Müller M, Jünger J. Integriertes Skills-Lab-Konzept für die studentische Ausbildung in der inneren Medizin. *Dtsch Med Wochenschr.* 2005;130(18):1133-1138. DOI: 10.1055/s-2005-866799
27. Jünger J, Schäfer S, Roth C, Schellberg D, Friedman Ben-David M, Nikendei C. Effects of basic clinical skills training on objective structured clinical examination performance. *Med Educ.* 2005;39(10):1015-1020. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02266.x

**Corresponding author:**

PD Dr. med. C. Sonne  
Praxis, Leof. Kifissias 195/I. Doussi 23, GR-15124  
Maroussi, Greece

**Please cite as**

*Fünger SM, Lesevic H, Rosner S, Ott I, Berberat P, Nikendei C, Sonne C. Improved self- and external assessment of the clinical abilities of medical students through structured improvement measures in an internal medicine bedside course. GMS J Med Educ.* 2016;33(4):Doc59. DOI: 10.3205/zma001058, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010588

**This article is freely available from**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2016-33/zma001058.shtml>

**Received:** 2015-09-28

**Revised:** 2016-06-15

**Accepted:** 2016-06-30

**Published:** 2016-08-15

**Copyright**

©2016 Fünger 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/>.

# Verbesserte Selbst- und Fremdeinschätzung klinischer Fähigkeiten bei Medizinstudierenden durch strukturierte Verbesserungsmaßnahmen in einem internistischen Bedside-Kurs

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Bedside-Kurse sind in der Ausbildung von Medizinstudierenden von herausragender Bedeutung. Die Tatsache, dass heutzutage immer weniger Unterricht am Krankenbett stattfindet, lässt es umso wichtiger erscheinen, die vorhandene Zeit effektiv zu nutzen. Ziel der Studie war es zu überprüfen, ob sich durch strukturierte Verbesserungsmaßnahmen des Kurses (Skripte, Dozentenbriefing, E-Learning-Fälle) die Fähigkeiten der Studenten auf Basis einer subjektiven Selbsteinschätzung sowie einer Fremdbeurteilung durch die Dozenten im Hinblick auf klinische Fähigkeiten verbessern.

**Methoden:** Im vierten Studienjahr findet in den Medizinischen Kliniken der TU München ein Bedside-Teaching statt. Sowohl Studenten als auch Dozenten hatten nach jedem Kurstermin die Möglichkeit eine anonyme, quantitative Selbst- und Fremdeinschätzung der klinischen Fähigkeiten der Studenten abzugeben (deutsches Notensystem). Diese Einschätzung erfolgte online in den drei Kategorien „Anamnese & Untersuchung“, „Diagnose“ und „Therapie“. Insgesamt wurde ein Zeitraum von vier Semestern mit je 6 Kursterminen untersucht. Nach zwei der insgesamt vier untersuchten Semester wurde der Kurs durch die Einführung von Skripten, einem Dozentenbriefing sowie interaktiven E-Learning Fällen verändert. Die Selbst- und Fremdeinschätzung wurde sowohl innerhalb der Semester (Termin 1-3: A; Termin 4-6: B), im Laufe des Kurses, als auch vor und nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen („vorher“ (T0): SS 2012, SS 2013, „nachher“ (T1): WS 2013/2014, SS 2014) verglichen.

**Ergebnisse:** Innerhalb eines jeden Semesters zeigte sich auf Basis der Selbsteinschätzung eine signifikante Verbesserung der eigenen Fähigkeiten beim Vergleich der ersten (A) mit den letzten (B) Kursterminen. Außerdem zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Leistungen in allen drei Kategorien beim Vergleich von T0 zu T1 sowohl aus der Perspektive der Studenten („Anamnese & Untersuchung“: T0 = 2,5 ± 0,9, T1 = 2,2 ± 0,7, p < 0,001; „Diagnose“: T0 = 3,1 ± 1,0, T1 = 2,8 ± 0,9, p < 0,001; „Therapie“: T0 = 3,8 ± 1,3, T1 = 3,5 ± 1,2, p < 0,018) sowie bei zwei der drei Kategorien aus der Sicht der Dozenten („Diagnose“: T0 = 3,0 ± 1,0, T1 = 2,7 ± 0,7, p = 0,028; „Therapie“: T0 = 3,8 ± 1,1, T1 = 3,1 ± 1,0, p < 0,001).

**Zusammenfassung:** Die strukturierten Maßnahmen zur Verbesserung des Kurses inklusive der interaktiven E-Learning Fälle könnten zu verbesserten praktischen Fähigkeiten im Hinblick auf Anamnese- und Untersuchungstechniken sowie diagnostisches und therapeutisches Denken beigetragen haben. In der Fremdevaluation durch Dozenten konnte die Verbesserung im Hinblick auf diagnostische und therapeutische Fähigkeiten bestätigt werden. Lediglich in der Anamneseerhebung und klinischen Untersuchung der Studenten sahen sie keine Dynamik.

**Schlüsselwörter:** Anamnese, Körperliche Untersuchung, Medizinische Ausbildung, E-Learning, Evaluation, Selbsteinschätzung, ärztliche Untersuchung

S. M. Fünßer<sup>1</sup>

H. Lesevic<sup>1</sup>

S. Rosner<sup>1</sup>

I. Ott<sup>1</sup>

P. Berberat<sup>2</sup>

C. Nikendei<sup>3</sup>

C. Sonne<sup>1,4</sup>

1 Technische Universität München, Deutsches Herzzentrum München, München, Deutschland

2 Technische Universität München, Klinikum Rechts der Isar, TUM MeDICAL, Medizinische Ausbildung und Lehre, München, Deutschland

3 Medizinische Universitätsklinik Heidelberg, Abteilung für Allgemeine Innere Medizin & Psychosomatik, Heidelberg, Deutschland

4 Praxis, Maroussi, Griechenland

## Anmerkungen

Autoren Lesevic und Nikendei = geteilte Erstautorenschaft und geteilte Letztautorenschaft

Autor Sonne: Masterarbeit im Rahmen des Master of Medical Education, Ruprecht-Karls-Universität Medizinische Fakultät Heidelberg

In diesem Artikel gelten grammatikalisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen männlichen und weiblichen Geschlechts.

## Einleitung

Schon seit der Antike ist der Unterricht am Krankenbett, das sogenannte Bedside-Teaching (BST), ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung von Medizinstudierenden [1]. Der überwiegende Anteil des Humanmedizinstudiums wird heute vielerorts immer durch Vorlesungen und Seminare getragen. Zunehmend wird dieser Unterricht ergänzt durch praktische Übungen (Skillkurse, Simulationstraining). Der Anteil des Unterrichts, der direkt am Krankenbett patientenfokussiert stattfindet, nimmt immer weiter ab [2], [3], [4]. Dennoch sind für das Erlernen von Krankheitsbildern, das Üben von Anamnese- und Untersuchungstechniken, eines strukturierten klinischen Denkens, aber auch für das Erhalten grundlegender „soft skills“ Bedside-Kurse von enormer Wichtigkeit [3], [5], [6]. Zudem können bis zu 70% der richtigen Verdachtsdiagnosen bereits durch Anamnese und körperliche Untersuchung erhoben werden [7]. Auch von Seiten der Studenten besteht ein deutlicher Wunsch nach mehr praktischen Übungen [8], [9] und unterstützende ärztliche Betreuung beim Erlernen der wichtigsten ärztlichen Fertigkeiten [10]. Neben dem Erlernen klinischer Fähigkeiten bietet BST weitere entscheidende Vorteile. So konnte unter anderem gezeigt werden, dass Bedside-Kurse (BSK) positive Effekte auf die Arzt-Patient-Beziehung haben, sowie das Verständnis der Patienten von ihrer Erkrankung fördern und damit signifikante Effekte auf die Haltung der angehenden Ärztinnen und Ärzte hat [3]. Trotz der vielen Vorteile des Unterrichts am Krankenbett ist die Integration der Lehre in den Krankenhausalltag häufig schwierig [3]. Personalengpässe sowie eng getaktete Stationsabläufe lassen ein studentenorientiertes Lernumfeld zu einer Herausforderung werden [11], [12]. Als umso wichtiger stellt sich hierbei die stetige Auseinandersetzung und Verbesserung der Qualität des BST heraus, die sich auf das Feedback sowohl der Lernenden als auch der Lehrenden stützt. In einer Studie von Gonzalo et al. wurden bereits verschiedene Strategien zur Vorbereitung und Durchführung von Bedside-Kursen von erfahrenen BSK-Dozenten beschrieben, wie gute Auswahl und Vorbereitung von Patienten, explizite Rollenverteilung der Studenten, praktische Anleitung der Studenten am Patienten und Ermutigung von Feedback [13]. In einer eigenen Studie konnte bereits gezeigt werden, dass nach der Einführung einfacher, strukturierter Verbesserungsmaß-

nahmen die Studenten ihre klinischen Fähigkeiten deutlich besser bewerteten als vorher. Zu den Maßnahmen gehörten Materialien zur besseren Vorbereitung der Studenten wie Untersuchungs-Skripten, Dozentenbriefing und Festsetzung globaler Lernziele durch die Dozenten [14].

Im vierten Studienjahr des Humanmedizinstudiums an der Technischen Universität München findet ein umfangreicher BSK in der Inneren Medizin statt. Ziel des Kurses ist die Weiterentwicklung der bereits im dritten Studienjahr erlernten Techniken der Anamnese und körperlichen Untersuchung. Außerdem soll das diagnostische und therapeutische Denken der Studierenden verbessert werden, sodass die Lernenden eigenständig in der Lage sind, für die häufigen und präsentierten Krankheitsbilder einen Diagnose- und Therapieplan zu erstellen. Auf Basis des Feedbacks durch die Online-Befragung wurden konkrete Verbesserungsvorschläge für das BST erarbeitet und umgesetzt. Hierzu zählen sowohl die Einführung von Skripten, ein Dozentenbriefing als auch die Möglichkeit der Vor- und Nachbereitung der Kurse mithilfe von E-Learning Fällen. Letztgenannte wurden bereits als effektive Methoden beschrieben, um den direkten Unterricht zu ergänzen [15], [16], [17], [18], [19].

Ziel der Studie war es, zu prüfen, ob und inwiefern sich durch die Einführung von Verbesserungsmaßnahmen die klinischen Fähigkeiten der Studenten auf Basis der Selbsteinschätzung sowie der Fremdeinschätzung durch die Dozenten verbessert haben. Ergänzend zu den quantitativen Parametern können die qualitativen Freitextantworten der Studenten Hinweis auf gewünschte Verbesserungen geben und deren Zufriedenheit bezüglich der Durchführung des Kurses ausdrücken.

## Methoden

### Bedside-Teaching

Der Kurs fand für die Studenten des vierten Studienjahres der Technischen Universität München jeweils einmal wöchentlich über drei Stunden semesterbegleitend statt (insgesamt 6 Termine pro Semester). Dabei besuchten die Studenten in Kleingruppen internistische Stationen der Fachgebiete Nephrologie, Pneumologie, Kardiologie, Rheumatologie und Gastroenterologie in Gruppen mit bis zu acht Studenten. Beteiligte Kliniken waren die I. und II. Medizinischen Klinik des Klinikums Rechts der Isar, das Deutsche Herzzentrum München, das Klinikum Bogenhausen sowie das Krankenhaus Barmherzige Brüder in München.

### Untersuchungskollektive

Die Studenten wurden während des Kurses von jeweils einem Dozenten pro Station betreut. Im Sommersemester 2012 (SS 2012) nahmen 165, im Sommersemester 2013 (SS 13) 200, im Wintersemester 2013/2014 (WS 13/14) 205 und im Sommersemester 2014 (SS 14) 152 Studen-



ten an den Kursen teil. Jedes Semester waren jeweils 60 Dozenten eingeteilt.

## Evaluation

Alle Studenten und Dozenten wurden nach jedem Kurstag per E-Mail kontaktiert und gebeten, einen Fragebogen online auszufüllen. Die Evaluation fand anonym mittels online-Fragebögen nach jedem Kurstag statt. Dieses Verfahren wurde schon in früheren Publikationen erfolgreich angewandt [14], [20]. Hierbei wurden sowohl die Studenten als auch die Dozenten wöchentlich an die Abgabe der Bewertung erinnert. Die Evaluation fand über vier Semester (SS 12, SS 13, WS 13/14, SS 14) statt. Die Studenten wurden hierbei folgendermaßen nach einer Selbsteinschätzung ihrer Leistung bezüglich Anamnese und Untersuchung sowie Diagnostik und Therapieplanung befragt:

1. Fühlen Sie sich zum jetzigen Zeitpunkt in der Lage, eine Anamnese und körperliche Untersuchung durchzuführen?
2. Fühlen Sie sich zum jetzigen Zeitpunkt in der Lage, für die häufigsten Erkrankungen in der Inneren Medizin einen Plan für die relevanten diagnostischen Schritte zu erstellen?
3. Fühlen Sie sich zum jetzigen Zeitpunkt in der Lage, für die häufigsten Erkrankungen in der Inneren Medizin einen Plan für die relevanten therapeutischen Maßnahmen zu erstellen?

Die Dozenten waren dazu angehalten, die Leistung der Studenten in den gleichen Kategorien zu beurteilen:

1. Sind die Studenten zum jetzigen Zeitpunkt in der Lage, eine Anamnese und körperliche Untersuchung durchzuführen?
2. Sind die Studenten zum jetzigen Zeitpunkt in der Lage, für die häufigsten Erkrankungen in der Inneren Medizin einen Plan für die relevanten diagnostischen Schritte zu erstellen?
3. Sind die Studenten zum jetzigen Zeitpunkt in der Lage, für die häufigsten Erkrankungen in der Inneren Medizin einen Plan für die relevanten therapeutischen Maßnahmen zu erstellen?

Die Evaluation erfolgte mittels des deutschen Schulnotensystems. „1“ war hierbei die beste, „6“ die schlechteste zu vergebende Note (1=sehr gut, 2=gut, 3=befriedigend, 4=ausreichend, 5=mangelhaft, 6=ungenügend). Außerdem war es den Evaluierenden möglich, in einem Freitextfeld anzugeben, welche Verbesserungsvorschläge sie hätten („Was würden Sie insgesamt verändern?“) und welche Teile des Kurses sie für besonders gut hielten („Was hat Ihnen besonders gut gefallen?“).

## Rückmeldung der Evaluationen durch Studenten und Dozenten

Die Anzahl der Rückmeldungen der Evaluationen durch Studenten und Dozenten sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 1: Anzahl der Rückmeldung der Evaluationen durch Studenten**

STUDENTEN	Anzahl möglicher Evaluationen	Durchgeführte Evaluationen	Anteil
SS 2012	990	347	35%
SS 2013	1200	287	24%
WS 13/14	1230	116	9%
SS 2014	912	303	33%

**Tabelle 2: Anzahl der Rückmeldung der Evaluationen durch Dozenten**

DOZENTEN	Anzahl möglicher Evaluationen	Durchgeführte Evaluationen	Anteil
SS 2012	160	88	55%
SS 2013	160	40	25%
WS 13/14	160	47	29%
SS 2014	120	58	48%

## Strukturierte Verbesserung des Lehrinhalts und der Lehrform

Um eine Verbesserung des BSK zu erreichen, wurden einerseits der Lehrinhalt überarbeitet und globale, sowie spezifische Lernziele festgelegt. Um auf die Wünsche und Verbesserungsvorschläge der beteiligten Studenten und Dozenten einzugehen, welche aus den Evaluationen dieses Kurses sowie aus dem Feedback der Studenten im Rahmen anderer eigener Studien zur Optimierung von praktischen Kursen entnommen wurden [14], wurden strukturierte Verbesserungsmaßnahmen in den Kursaufbau integriert (siehe Abbildung 1). So kam es zum WS 13/14 zur Einführung von Skripten. Die Skripte enthielten Anamnesebögen sowie eine Anleitung zur Durchführung der Patientenbefragung. Zudem wurden strukturierte Anleitungen und Tipps für unterschiedliche internistische Untersuchungen z.B. einer Thoraxuntersuchung gegeben. Neben den physiologischen Befunden wurden auch häufige Pathologien erläutert und deren klinische Untersuchung dargestellt. Durch die vorher bekannte Einteilung auf die verschiedenen internistischen Stationen und das damit verbundene Fachgebiet konnte eine gezielte Vor- und Nachbereitung des Kurses durch die Studenten stattfinden. Ebenfalls konnten die Dozenten sich mithilfe des Skripts auf die einzelnen Kurstage vorbereiten. Zusätzlich zu den Skripten wurde ein Dozentenbriefing in den jeweiligen Frühvorstellungen der Kliniken durchgeführt, bei dem alle Dozenten in die Lerninhalte des Kurses auf Grundlage der Skripten und die gewünschte Evaluation der Studenten eingewiesen wurden, sowie die Wichtigkeit der Supervision der Studenten bei Anamnese und körperlicher Untersuchung betont wurde. Des Weiteren wurde ein Ansprechpartner für die Kurse festgelegt, der unter Anderem regelmäßig an die Kurse erinnerte und diese mitbetreute. Im Wintersemester 2013/14 kam es gleichzeitig zur Einführung von E-Learning Fällen.



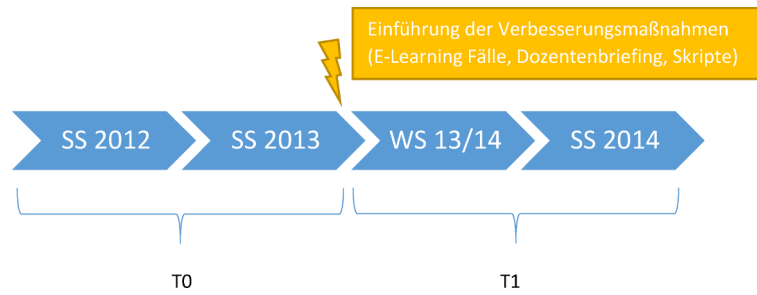


Abbildung 1: Das Studiendesign

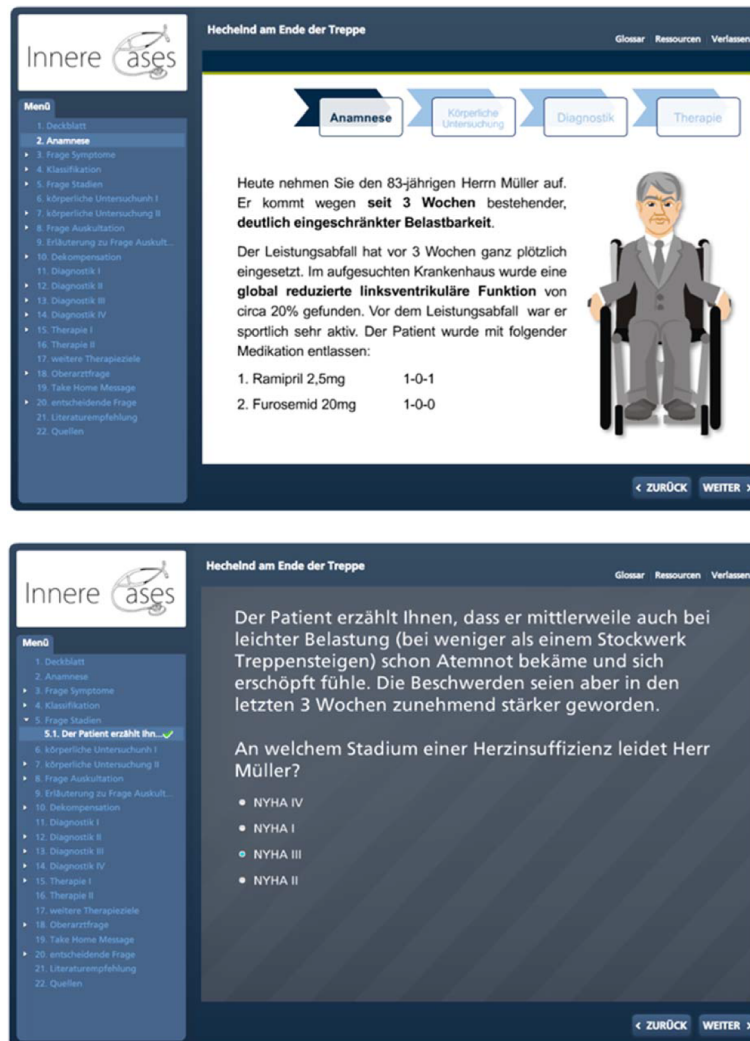


Abbildung 2: In den interaktiven Fällen werden Patienten und deren Symptome vorgestellt.

Die Dozenten wurden dazu angehalten, diese den Studenten zur freiwilligen Vor- und Nachbereitung der Kurse zu empfehlen. Hierbei handelt es sich um Patientenfälle, die mit dem Programm Articulate®, einer E-Learning Software, erstellt worden sind. Diese Fälle entstammen den internistischen Disziplinen der Kardiologie, Pneumologie, Gastroenterologie, Hämatologie, Onkologie sowie der Nephrologie und Endokrinologie. Der Zugriff wird über die Moodle-Plattform der Technischen Universität München ermöglicht, auf die alle Studenten der TU Zugriff haben, nachdem sie sich für den Kurs eingeschrieben haben. Die 14 Fälle gestalten sich als interaktive Erarbeitung eines Krankheitsbildes anhand eines konkreten

Patienten mit seiner Krankheitsgeschichte. Quiz in Form von Multiple Choice Fragen wurden mit Informationen über die jeweilige Erkrankung und die damit verbundene Diagnostik und Therapie verknüpft (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3).

### Statistische Auswertung

Es wurden jeweils die Noten (Mittelwerte, MW, und Standardabweichungen, SD) der ersten Hälfte (Termin 1-3, A) der Evaluationen über die Selbst-/Fremdeinschätzung gegen die der zweiten Hälfte (B) der Evaluationen innerhalb eines jeden Semesters getestet. Hiermit soll

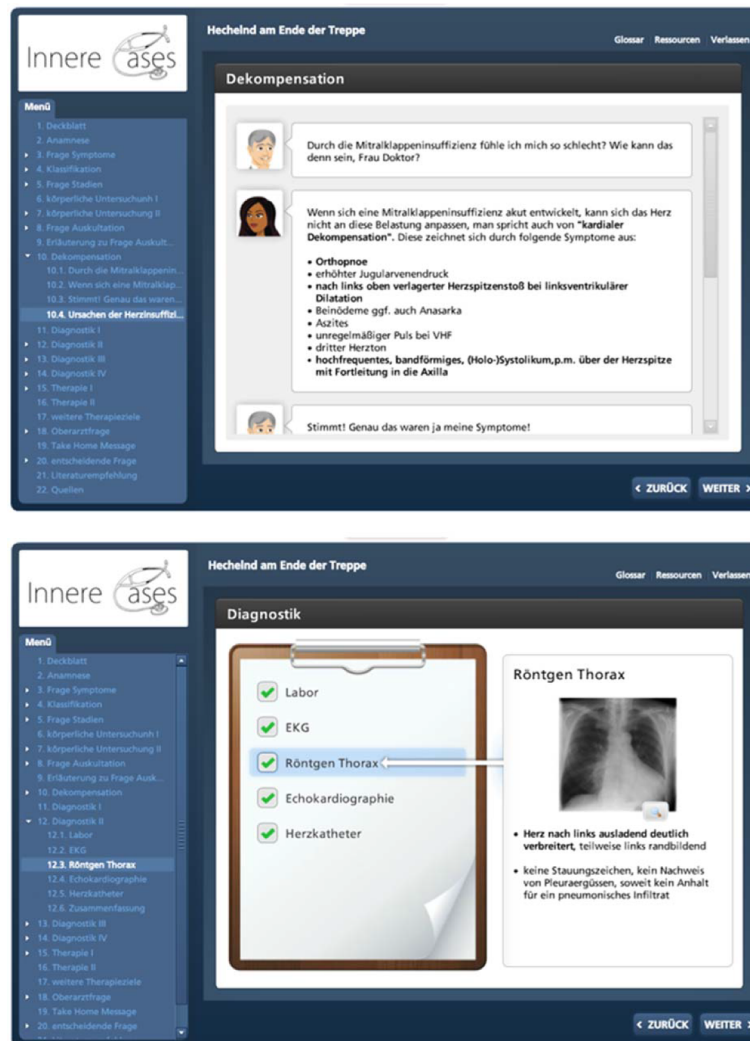


Abbildung 3: Nach Erarbeitung der Symptome werden die Erkrankungen und deren Charakteristika interaktiv erarbeitet und Fragen hierzu beantwortet.

die Leistung der Studenten im Laufe eines jeden Semesters beurteilt werden. Für die Auswertung der Leistungsentwicklung der Studenten im Vergleich vor („vorher“ (T0): Sommersemester 2012 und 2013) und nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen („nachher“ (T1): Wintersemester 2013/2014 und Sommersemester 2014) wurden jeweils zwei Semester zusammengefasst. Zudem erfolgten diese Analysen jeweils auch separat für die Studenten und Dozenten. Da die Fragebogenerhebungen komplett anonym erfolgten, konnten die Ergebnisse nicht verbunden ausgewertet werden. Daher erfolgte eine explorative statistische Auswertung des Evaluationsteils mit einem Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben. Ein p-Wert von  $p < 0,05$  wird als statistisch signifikant gewertet (SPSS 23, SPSS Inc. Chicago, IL, USA).

### Freitextantworten

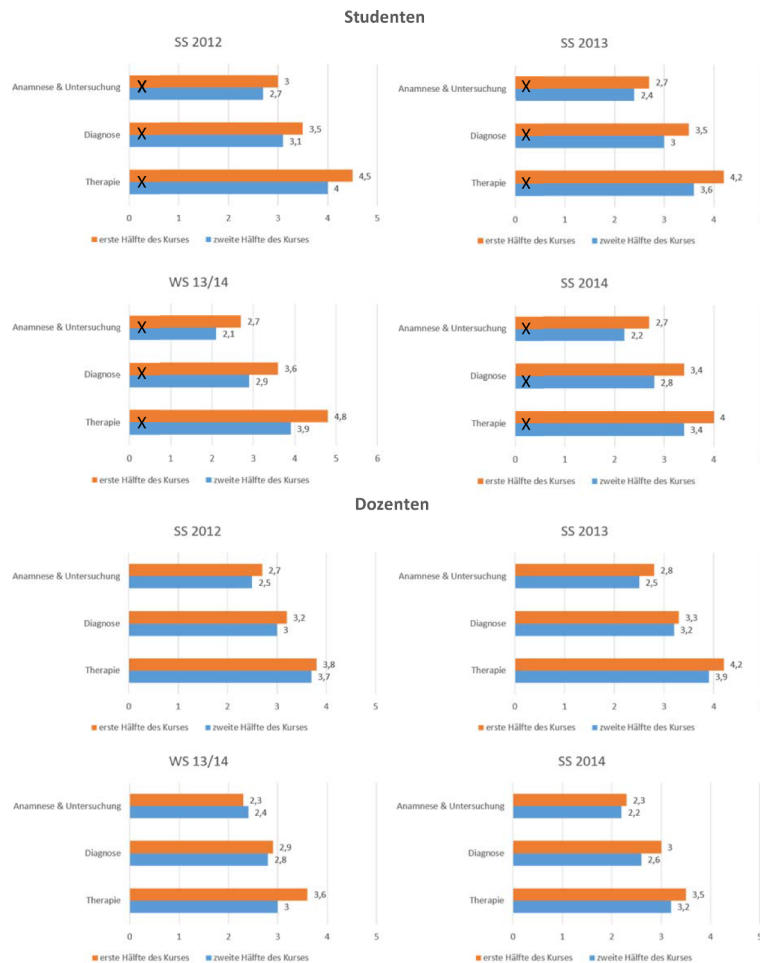
Außerdem nutzten die Studenten die Möglichkeit, Feedback in Form eines Freitextes auf die Frage „Was würden Sie insgesamt verändern?“ sowie „Was hat Ihnen besonders gut gefallen?“ zu geben. Alle Freitextantworten einer Frage wurden durchgesehen und die gegebenen Hinwei-

se, Vorschläge und Bemerkungen in Kategorien eingeteilt. Für die Zeiträume vor (T0) und nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen (T1) wurden daraufhin separat die einzelnen Freitextantworten der Studenten und Dozenten diesen Kategorien zugeteilt und deren Häufigkeit ausgewertet. Es wurden die drei häufigsten Antworten Zeitraum herausgearbeitet sofern diese von mindestens 10% der Evaluierenden gegeben wurden.

## Ergebnisse

### Vergleich innerhalb eines jeden Semesters (A und B)

Die MW ( $\pm$ SD) der Selbsteinschätzungen bezüglich der Kategorien „Anamnese und Untersuchung“, „Diagnose“ und „Therapie“ der vier Semester sind in der Abbildung 4 dargestellt. Die Leistungen der Studenten verbessern sich im Sommersemester 2012 nach eigener Einschätzung in der zweiten Hälfte des Kurses (B) in den Kategorien „Anamnese & Untersuchung“ (MW A=3,0 $\pm$ 1,1, MW B=2,7 $\pm$ 1,0,  $p=0,005$ ), sowie „Diagnose“ (MW A=3,5 $\pm$ 1,2,



**Abbildung 4: Selbst- und Fremdeinschätzung der Studenten sowie Dozenten in allen vier erhobenen Semestern. Die mit X bezeichneten Ergebnisse sind signifikant.**

MW  $B=3,1\pm 1,1$ ,  $p=0,004$ ) und „Therapie“ (MW  $A=4,5\pm 1,1$ , MW  $B=4,0\pm 1,4$ ,  $p<0,001$ ) signifikant zu den Leistungen in der ersten Hälfte des Kurses (A). Auch im Sommersemester 2013 kann eine signifikante Verbesserung bezüglich der Selbsteinschätzung der Studenten festgestellt werden („Anamnese & Untersuchung“: MW  $A=2,7\pm 0,8$ , MW  $B=2,4\pm 0,7$ ,  $p<0,001$ , „Diagnose“:  $A=3,5\pm 0,9$ , MW  $B=3,1\pm 0,9$ ,  $p<0,001$ , „Therapie“: MW  $A=4,2\pm 1,1$ , MW  $B=3,6\pm 1,1$ ,  $p<0,001$ ). Im WS 13/14 verbessern sich die Bewertungen ebenfalls zwischen der ersten und zweiten Kurshälfte für alle drei Kategorien („Anamnese & Untersuchung“: MW  $A=2,7\pm 1,0$ , MW  $B=2,1\pm 0,5$ ,  $p<0,001$ ; „Diagnose“: MW  $A=3,6\pm 1,1$ , MW  $B=2,9\pm 0,9$ ,  $p<0,001$ ; „Therapie“: MW  $A=4,8\pm 1,1$ , MW  $B=3,9\pm 1,1$ ,  $p<0,001$ ). Ein ebenfalls signifikanter Effekt zeigt sich für das Sommersemester 2014 in den drei Kategorien („Anamnese & Untersuchung“: MW  $A=2,7\pm 0,9$ , MW  $B=2,2\pm 0,7$ ,  $p<0,001$ ; „Diagnose“: MW  $A=3,4\pm 1,0$ , MW  $B=2,8\pm 0,9$ ,  $p<0,001$ ; „Therapie“: MW  $A=4,0\pm 1,2$ , MW  $B=3,4\pm 1,3$ ,  $p<0,001$ ). Die Fremdeinschätzungen der Leistung der Studenten durch die Dozenten sind ebenfalls in der Abbildung 4 dargestellt. Die Fremdeinschätzung der Leistung der Studenten durch die Dozenten verbessert sich visuell ebenfalls im Rahmen der Semester (siehe Abbildung 4). Diese veränderte Evaluation zeigt sich nicht signifikant.

## Vergleich vor und nach den Verbesserungsmaßnahmen (T0 und T1)

Der Trend der Evaluation der Studenten im Vergleich von T0 zu T1 ist in der Abbildung 5 dargestellt. In der Selbsteinschätzung ist eine Verbesserung in allen drei Kategorien in den SS12 bis SS14 erkennbar. Der Unterschied der selbstgegebenen Noten zwischen T0 und T1 ist für die Kategorien „Anamnese und Untersuchung“ (MW  $T0=2,5\pm 0,9$ , MW  $T1=2,2\pm 0,7$ ,  $p<0,001$ ) sowie „Diagnose“ (MW  $T0=3,1\pm 1,0$ , MW  $T1=2,8\pm 0,9$ ,  $p<0,001$ ) und „Therapie“ signifikant (MW  $T0=3,8\pm 1,3$ , MW  $T1=3,5\pm 1,2$ ,  $p=0,018$ ). Der Trend der Evaluationen der Dozenten über die Jahre hinweg ist ebenfalls in der Abbildung 5 erkennbar. Auch hier ist die Verbesserung der Studenten nach Einschätzung der Dozenten sichtbar. Der Unterschied zwischen dem SS 12 und dem SS 13 auf der einen und dem WS 13/14 und dem SS 14 auf der anderen Seite ist für die Kategorie „Diagnose“ (MW  $T0=3,0\pm 1,0$ , MW  $T1=2,7\pm 0,7$ ,  $p=0,038$ ) und „Therapie“ (MW  $T0=3,8\pm 1,1$ , MW  $T1=3,1\pm 1,0$ ,  $p<0,001$ ) signifikant. Der Unterschied in der „Anamnese & Untersuchung“ ist nicht signifikant (MW  $T0=2,4\pm 0,8$ , MW  $T1=2,3\pm 0,8$ ,  $p=0,798$ ).

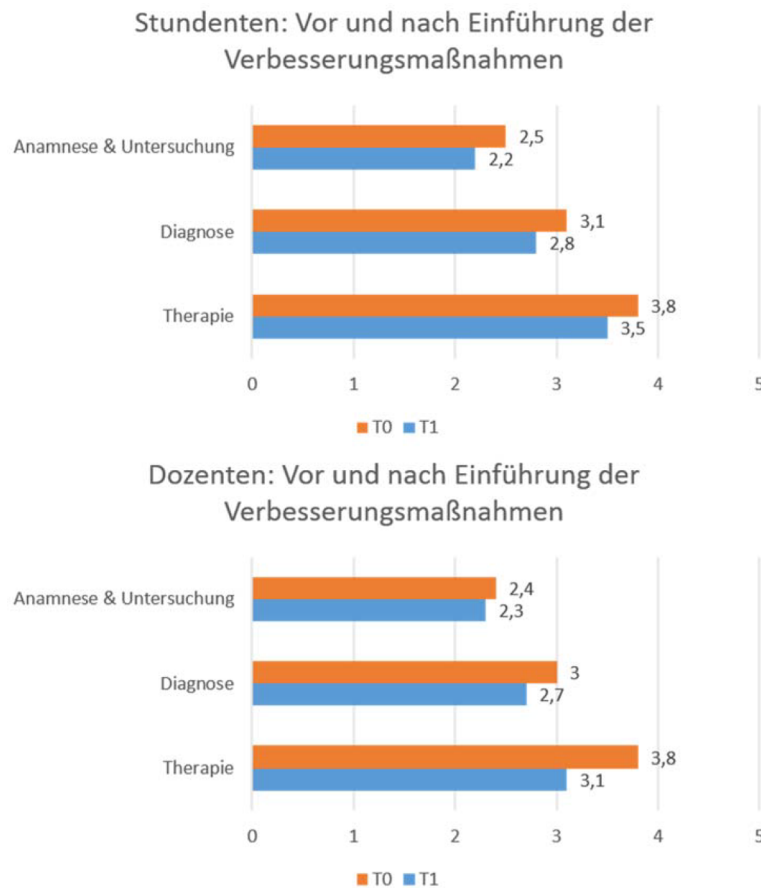


Abbildung 5: Selbst- und Fremdeinschätzung der Studenten und Dozenten im Vergleich vor (T0) und nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen (T1). Die mit X bezeichneten Ergebnisse sind signifikant.

## Die Freitextantworten der Studenten und Dozenten

Die Freitextantworten der Studenten und Dozenten für die Zeiträume vor (T0) und nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen (T1) sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

## Diskussion

Bedside-Kurse sind zum Erlernen grundlegender ärztlicher Fertigkeiten wie der Untersuchung und strukturierten klinischen Evaluation eines Patienten essentiell. Am Beispiel dieses an der TU München durchgeführten BSK im vierten Studienjahr des Medizinstudiums wurde die Einführung von strukturierten Verbesserungsmaßnahmen im Hinblick auf die Selbst- und Fremdeinschätzung bezüglich Anamnese-, Untersuchungstechniken sowie Diagnostik und Therapie untersucht. Außerdem wurden die zu untersuchenden Gruppen nach Verbesserungsvorschlägen und Aspekten des Kurses befragt, die ihnen gut gefallen haben. Es zeigte sich, dass sich die Leistung der Studenten aus eigener Sicht im Verlauf eines BSK signifikant verbessert. Dieser bei sich selbst beobachtete Lerneffekt kann aber aus der Perspektive der Dozenten nur teilweise nachvollzogen werden. Eine Verbesserung der Selbsteinschätzung der Studenten bezüglich der kli-

nischen Fähigkeiten der Studenten zeigte sich nicht nur im Verlauf der einzelnen Semester. Es konnte außerdem vom Sommersemester 2012 bis zum Sommersemester 2014 eine signifikante Verbesserung der klinischen Fähigkeiten der Studenten am Patientenbett nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen sowohl aus eigener wie auch aus der Perspektive der Dozenten, gezeigt werden. Neben den Ergebnissen aus der quantitativen Analyse lobten und kritisierten die Studenten sowie Dozenten in Freitexten sowohl vor als auch nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen überwiegend ähnliche Punkte. So gaben die Studenten jeweils an, dass die Gruppen zu groß seien und sie sich mehr Unterstützung und Feedback durch die Ärzte bei der körperlichen Untersuchung am Patientenbett wünschten. Jedoch wurde dies von deutlich weniger Studenten nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen angegeben. Auch lobten deutlich mehr Studenten die Motivation und das Engagement der Dozenten, sowie die guten Nachbesprechungen nach Einführung des E-Learning sowie der Skripten. Vorher wie nachher lobten die Dozenten die Motivation der Studenten und kritisierten das schlechte Vorwissen sowie die Räumlichkeiten.

Eine systematische und strukturierte Verbesserung des Bedside-Kurses durch die Einführung von Skripten, eines Dozentenbriefings sowie der Vorbereitung der Studenten durch E-Learning Fälle hat vermutlich zu den Ergebnissen der qualitativen und quantitativen Analyse beigetragen.

**Tabelle 3: Freitextantworten der Studenten und Dozenten für die Zeiträume vor (T0) und nach Einführung der Verbesserungsmaßnahmen (T1)**

STUDENTEN	„Was würden Sie insgesamt verändern?“	„Was hat Ihnen besonders gut gefallen?“
T0	<p>N=187</p> <p><b>Supervision</b>            Vermehrte Anwesenheit und Hilfestellung eines Arztes am Patientenbett bei Durchführung der körperlichen Untersuchung: 18% (33 Studenten).            Zitat: „Ich würde mir wünschen, bei der körperlichen Untersuchung kontrolliert zu werden, um sicherzustellen, dass ich es richtig mache.“</p> <p><b>Untersuchung</b>            Mehr praktische Übungen am Patientenbett: 17% (31 Studenten).            Zitat: „Lieber weniger Theorie, dafür mehr Zeit für körperliche Untersuchung am Patienten.“</p> <p><b>Gruppengröße</b>            Kursgruppen verkleinern: 10% (10 Studenten).            Zitat: „Wir waren zu acht am Patientenbett! Ich würde mir kleinere Gruppen wünschen.“</p>	<p>N=281</p> <p><b>Engagement und Motivation</b> Positive Bewertung der Dozenten: 42% (281 Studenten).            Zitat: „Mir hat die Motivation der Lehrenden besonders gefallen.“</p> <p><b>Nachbesprechung</b>            Ausreichende Besprechung der Fälle und Eingehen auf Fragen: 16% (44 Studenten).            Zitat: „Gut hat mir gefallen, dass wir am Ende des Kurses, den Fall noch einmal in Kürze zusammenfassen mussten und der Dozent auf übrige Fragen eingegangen ist.“</p> <p><b>Gruppengröße</b>            Kleine Kursgruppe: 10% (29 Studenten).            Zitat: „Die kleine Kursgröße fand ich gut.“</p>
T1	<p>N=89</p> <p><b>Supervision</b>            Vermehrte Anwesenheit und Hilfestellung eines Arztes am Patientenbett bei Durchführung der körperlichen Untersuchung: 12% (11 Studenten).            Zitat: „Ich wünsche mir mehr Anwesenheit und Hilfe des Arztes bei der Untersuchung!“</p> <p><b>Gruppengröße</b>            Kursgruppen verkleinern: 10% (9 Studenten).            Zitat: „Wir waren zu viele Studenten für einen Patienten (6 Studenten).“</p> <p><b>Stationen</b>            Bessere Auswahl der Station: 9% (10 Studenten).            Zitat: „Der heutige Kurs fand auf der Strahlenmedizin statt. Wegen des räumlichen Abstandes zum Patienten eignet sich die Station nicht für einen Bedsidekurs.“</p>	<p>N=136</p> <p><b>Engagement und Motivation</b> Positive Bewertung der Dozenten: 80% (59 Studenten).            Zitat: „Der Kurs war von dem betreuenden Arzt hervorragend vorbereitet und er hat sich viel Zeit für uns genommen.“</p> <p><b>Nachbesprechung</b>            Ausreichende Besprechung der Fälle und Eingehen auf Fragen: 34% (25 Studenten).            Zitat: „Nach der Untersuchung erfolgte eine Besprechung der Patientenfälle und deren Krankheitsbildern, bei der ich viel gelernt habe.“</p> <p><b>Gruppengröße</b>            Kleine Kursgruppe: 19% (14 Studenten).            Zitat: „Die Kleingruppen.“</p>
DOZENTEN	„Was würden Sie insgesamt verändern?“	„Was hat Ihnen besonders gut gefallen?“
T0	<p>N=54</p> <p><b>Vorbereitung</b>            Mehr Vorbereitung und Vorwissen von den Studenten: 26% (14 Dozenten).            Zitat: „Das kardiologische Vorwissen hat weitestgehend gefehlt.“</p> <p><b>Räumlichkeiten</b>            Spezifische Räume zur Nachbesprechung schaffen: 19% (10 Dozenten).            Zitat: „Es fehlen Räume zur Nachbesprechung der untersuchten Patienten.“</p> <p><b>Kurs verkürzen</b>: 11% (6 Dozenten).            Zitat: „Die Dauer des Kurses sollte verkürzt werden.“</p> <p><b>Gruppengröße</b>            Kursgruppe verkleinern: 11% (6 Dozenten).            Zitat: „Weniger Studenten pro Dozent (maximal 4 Studenten) wären angemessener.“</p>	<p>N=55</p> <p><b>Motivation</b>            Positive Bewertung der Studenten: 60% (33 Dozenten).            Zitat: „Die Kursteilnehmer waren alle motiviert.“</p> <p><b>Gruppengröße</b>            Kleine Kursgröße: 27% (15 Dozenten).            Zitat: „Gruppengröße ist angenehm.“</p>
T1	<p>N=24</p> <p>Mehr Vorwissen und Vorbereitung von den Studenten: 30% (7 Dozenten).            Zitat: „Die Studenten hatten große Lücken in der Auskultation.“</p> <p>Bessere Räumlichkeiten für den Kurs schaffen: 17% (4 Dozenten).            Zitat: „Die räumliche Situation ist auf einigen Stationen für den Kurs unbefriedigend.“</p> <p>Kurs verkürzen: 17% (4 Dozenten).            Zitat: „Der Kurs ist zu lang. Drei Kursstunden sind ausreichend.“</p>	<p>N=29</p> <p>Motivierte Studenten: 65% (19 Dozenten).            Zitat: „Die Motivation der Studenten ist gut - trotz schönstem Wetter.“</p> <p><b>Gruppengröße</b>            Kleine Kursgröße: 24% (7 Dozenten).            Zitat: „Die kleine Gruppe hat mir gefallen.“</p>

Ein weiterer Faktor könnte die wachsende Erfahrung der Dozenten über die Semester hinweg sein, da diese ebenfalls die Skripten zur eigenen Vorbereitung der Studenten erhielten. In einer eigenen Studie aus dem Jahr 2013 konnten wir zeigen, dass sich die Selbsteinschätzung der Studenten in praktischen Kursen mit Einführung von strukturierten Lernzielen, Untersuchungskurs-Skripten sowie Bereitstellung von Online-Material signifikant verbesserte [11]. Die im Rahmen der vorliegenden Studie vorgestellten Ergebnisse sind ebenfalls im Einklang mit einer US-amerikanischen Studie. In dieser zeigte sich, dass sich die Fähigkeiten der körperlichen Untersuchung bei Medizinstudenten signifikant durch die Einführung einer strukturierten Anleitung im Vergleich zu einem unstrukturierten Erlernen verbesserten [21]. Strukturierte Lehrveranstaltungen, wie z. B. nach dem Sandwichprinzip, erhöhen die Aufmerksamkeit und Konzentration des Lernenden, unterstützen somit effizientere Lernprozesse als bei Frontalvermittlung und tragen zur Eigenständigkeit der Studierenden und zu einem positiven Lernklima bei [22]. Außerdem ist die mögliche Verbesserung der

Selbsteinschätzung der Studierenden auf deren Motivation zurückzuführen. In vorherigen Studien konnte bisher gezeigt werden, dass Blended Learning, welches die Integration von E-Learning und Präsenzveranstaltungen beschreibt, in der Einschätzung der Studenten mit signifikant höherer Motivation, Zufriedenheit und Wissenszuwachs einhergeht verglichen mit dem herkömmlichen Kurs ohne E-Learning [23]. Die Vermittlung medizinischen Wissens mittels E-Learning-Fällen führte in einer randomisierten Studie bei Studenten zudem zu signifikant besseren Testergebnissen, als herkömmliche Vorlesungen [18]. In Betracht zu ziehen gilt es dennoch die Überlegung, dass auch parallele curriculare Elemente wie die im vierten Studienjahr stattfindenden internistischen Vorlesungen sowie Wahlfächer und fakultative Kurse zu den verbesserten klinischen Fähigkeiten auf Basis der Selbsteinschätzung beitragen könnten. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die Selbst- und Fremdeinschätzung im Rahmen eines anonymen Online-Fragebogens erhoben. Diese Möglichkeit der Da-



tenerhebung einer Selbst- und Fremdevaluation ist anerkannt und bereits in vorherigen Studien verwendet worden [14], [20]. Dennoch bietet dieses Verfahren den Nachteil der subjektiven Einschätzung eigener Leistungen. Daher wurden Dozierende und Studierende in die gewünschte Evaluation nach Schulnotensystem eingewiesen, um unterschiedliche Bewertungskriterien der Fähigkeiten und Leistungen weitestgehend zu reduzieren. Die Selbsteinschätzung der Studenten könnten zudem durch die Einführung des Blended Learnings beeinflusst werden [23]. Außerdem konnte in einer vorherigen Studie gezeigt werden, dass die Selbsteinschätzung derjenigen Studenten mit weniger guten Leistungen häufig deutlich über derjenigen von Studenten liegt, welche bessere Leistungen aufweisen [24]. In eben dieser Studie wurde ebenfalls gezeigt, dass lediglich eine niedrige Übereinstimmung zwischen der Selbsteinschätzung der medizinischen Studenten und deren bewertenden Dozenten gab. Diese Studie und weitere legen nahe, dass es eine geringe Übereinstimmung zwischen der Selbstevaluierung der Studenten sowie externen Maßen der Leistungsüberprüfung gibt [24], [25].

Eine Möglichkeit der optimierten Überprüfung nutzte die Universität Heidelberg in einer durchgeführten Fall-Kontroll-Studie. Hierfür wurde das BST nach bestehendem Curriculum mit einen strukturierteren Kurs verglichen, welcher drei unterschiedliche Lerneinheiten wie Kommunikationstraining, Untersuchungskurse sowie Bedside-Teaching beinhaltete. Die Anzahl der Lerneinheiten blieb dabei in beiden Gruppen gleich. Es konnte kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen in einem durchgeführten Multiple Choice Test festgestellt werden, jedoch gab es einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen bezüglich der Ergebnisse in einem durchgeführten „objective structured clinical examination“ (OSCE) [26]. OSCEs stellen möglicherweise eine validere Form der Leistungsüberprüfung von klinisch-praktischen Fähigkeiten dar [14]. Dieses Prüfungsformat wird regelhaft im Rahmen des Medizinstudiums angewendet [27] und besteht aus einem Parcours aus Stationen, an denen jeweils verschiedene praktische Fähigkeiten wie Anamneseerhebung und körperliche Untersuchung ge- und überprüft werden können.

## Limitationen

Nachdem die Studenten der einzelnen Kurse rotieren und somit jeweils von unterschiedlichen Dozenten im Verlauf des Kurses unterrichtet und auch bewertet werden, kann durch die Dozenten nur der momentane Wissens- und Fähigkeitsstand, nicht aber die tatsächliche individuelle Entwicklung oder Verlauf derer beurteilt werden. Dies sowie die fehlende Objektivierbarkeit der Leistung z.B. in Form eines OSCEs erschweren die Beurteilung der Studenten über die komplette Dauer des Kurses bzw. des Semesters hinweg. Außerdem meldete sich nicht die Mehrheit der Studenten und Dozenten zurück, sodass eine repräsentative Einschätzung schwierig

ist. Hinweise, ob sich überwiegend leistungsstarke bzw. -schwache Studenten rückmeldeten und somit die Evaluation verzerren, sind auf Grund der Anonymität der Befragung nicht auszumachen. Zudem gibt es zwischen den Semestern Unterschiede in der Anzahl der Rückmeldungen für die Selbst- sowie die Fremdeinschätzung. Während sich im WS 13/14 9% der Studenten rückmeldeten, gaben im SS 12 35% ein Feedback bezüglich der quantitativen Fragen. Auch bei den Dozenten variieren die Evaluationen von 25% im SS 13 zu 55% im SS 12. Die Unterschiede in der Anzahl der Rückmeldungen erschweren eine direkte Vergleichbarkeit zwischen den Semestern. Ein weiterer limitierender Punkt sind die fehlenden Daten des Semester WS 2012/2013, die aus technischen Gründen nicht in die Studie integriert werden konnten und für eine lückenlose zeitliche Vergleichbarkeit hilfreich gewesen wären.

## Zusammenfassung

Nach Einführung strukturierter Maßnahmen wie dem Dozentenbriefing, der Einführung von Skripten sowie der Bereitstellung von E-Learning Fällen im Rahmen eines Bedside-Kurses schätzten die Studenten ihre klinischen Fähigkeiten signifikant höher ein. Diese Bewertung konnte teilweise aus Sicht der Dozenten bestätigt werden. Ob die verbesserte Leistung der Studenten mit Blick auf Anamnese, Diagnostik und Therapie nur auf die Verbesserungsmaßnahmen zurückzuführen ist, kann nicht abschließend geklärt werden.

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Literatur

1. Porter R. The Greatest Benefit to Mankind: A Medical History of Humanity (The Norton History of Science). New York: WW Norton & Company; 1999.
2. K Ahmed Mel-B. What is happening to bedside clinical teaching?. *Med Educ.* 2002;36(12):1185-1188. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2002.01372.x
3. Aldeen AZ, Gisondi MA. Bedside teaching in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2006;13(8):860-866.
4. Khan IA. Bedside Teaching-Making it an effective Instructional tool. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2014;26(3):286-289.
5. Goldstein EA, Maclaren CF, Smith S, Mengert TJ, Maestas RR, Fay HM, Wenrich MD, Ramsey PG. Promoting fundamental clinical skills: a competency-based college approach at the University of Washington. *Acad Med.* 2005;80(5):423-433. DOI: 10.1097/00001888-200505000-00003
6. Spencer J. Learning and teaching in the clinical environment. *BMJ.* 2003;326(7389):591-594.

7. Kirch W, Schafii C. Misdiagnosis at a University Hospital in 4 Medical Eras Report on 400 Cases. *Medicine (Baltimore)*. 1996;75(1):29-40. DOI: 10.1097/00005792-199601000-00004
8. Nair BR, Coughlan JL, Hensley MJ. Student and patient perspectives on bedside teaching. *Med Educ*. 1997;31(5):341-346. DOI: 10.1046/j.1365-2923.1997.00673.x
9. Williams KN, Ramani S, Fraser B, Orlander JD. Improving Bedside Teaching: Findings from a Focus Group Study of Learners. *Acad Med*. 2008;83(3):257-264. DOI: 10.1097/ACM.0b013e3181637f3e
10. Köhl-Hackert N, Krautter M, Andreesen S, Hoffmann K, Herzog W, Jünger J, Nikendei N. [Workplace Learning: An analysis of students' expectations of learning on the ward in the Department of Internal Medicine]. *GMS Z Med Ausbild*. 2014;31(4):Doc43. DOI: 10.3205/zma000935
11. Olson LG, Hill SR, Newby DA. Barriers to student access to patients in a group of teaching hospitals. *Med J Aust*. 2005;183(9):461.
12. Gonzalo JD, Chuang CH, Huang S, Smith C. The return of bedside rounds: an educational intervention. *J Gen Intern Med*. 2010;25(8):792-798. DOI: 10.1007/s11606-010-1344-7
13. Gonzalo JD, Heist BS, Duffy BL, Dyrbye L, Fagan MJ, Ferencik G, Harrell H, Hemmer PA, Kernan WN, Kogan JR, Rafferty C, Wong R, Elnicki DM. The art of bedside rounds: a multi-center qualitative study of strategies used by experienced bedside teachers. *J Gen Intern Med*. 2013;28(3):412-420. DOI: 10.1007/s11606-012-2259-2
14. Sonne C, Vogelmann R, Lesevic H, Bott-Flügel L, Ott I, Seyfarth M. Significant improvement of a clinical training course in physical examination after basic structural changes in the teaching content and methods. *GMS Z Med Ausbild*. 2013;30(2):Doc21. DOI: 10.3205/zma000864
15. 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
16. Hörnlein A, Mandel A, Iffland M, Lüneberg E, Deckert J, Puppe F. Akzeptanz medizinischer Trainingsfälle als Ergänzung zu Vorlesungen. *GMS Z Med Ausbild*. 2011;28(3):Doc42. DOI: 10.3205/zma000754
17. Salajegheh A, Jahangiri A, Dolan-Evans E, Pakneshan S. A combination of traditional learning and e-learning can be more effective on radiological interpretation skills in medical students: a pre-and post-intervention study. *BMC Med Educ*. 2016;16(1):46. DOI: 10.1186/s12909-016-0569-5
18. Subramanian A, Timberlake M, Mittakanti H, Lara M, Brandt ML. Novel educational approach for medical students: improved retention rates using interactive medical software compared with traditional lecture-based format. *J Surg Educ*. 2012;69(2):253-256. DOI: 10.1016/j.jsurg.2011.12.007
19. da Costa Vieira RA, Lopes AH, Sarri AJ, Benedetti ZC, de Oliveira CZ. Oncology E-Learning for Undergraduate. A Prospective Randomized Controlled Trial. *J Cancer Educ*. 2016. DOI: 10.1007/s13187-015-0979-9
20. Celenza A, Rogers I. Qualitative evaluation of a formal bedside clinical teaching programme in an emergency department. *Emerg Med J*. 2006;23(10):769-773. DOI: 10.1136/emj.2006.037796
21. Schwind CJ, Boehler ML, Folsie R, Dunnington G, Markwell SJ. Development of physical examination skills in a third-year surgical clerkship. *Am J Surg*. 2001;181(4):338-340. DOI: 10.1016/S0002-9610(01)00573-6
22. Kadmon M, Strittmatter-Haubold V, Greifeneder R, Ehrlai F, Lammerding-Köppel M. [The sandwich principle—introduction to learner-centred teaching/learning methods in medicine]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes*. 2007;102(10):628-633. DOI: 10.1016/j.zefq.2008.11.018
23. Woltering V, Herler A, Spitzer K, Spreckelsen C. Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: results of a mixed-method evaluation. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2009;14(5):725-738. DOI: 10.1007/s10459-009-9154-6
24. Wooliscroft JO, TenHaken J, Smith J, Calhoun JG. Medical students' clinical self-assessments: comparisons with external measures of performance and the students' self-assessments of overall performance and effort. *Acad Med*. 1993;68(4):285-294. DOI: 10.1097/00001888-199304000-00016
25. Gordon MJ. A review of the validity and accuracy of self-assessments in health professions training. *Acad Med*. 1991;66(12):762-769. DOI: 10.1097/00001888-199112000-00012
26. Nikendei C, Schilling T, Nawroth P, Hensel M, Ho AD, Schwenger V, Zeier M, Herzog W, Schellberg D, Katus HA, Dengler T, Tremmel W, Müller M, Jünger J. Integriertes Skills-Lab-Konzept für die studentische Ausbildung in der inneren Medizin. *Dtsch Med Wochenschr*. 2005;130(18):1133-1138. DOI: 10.1055/s-2005-866799
27. Jünger J, Schäfer S, Roth C, Schellberg D, Friedman Ben-David M, Nikendei C. Effects of basic clinical skills training on objective structured clinical examination performance. *Med Educ*. 2005;39(10):1015-1020. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02266.x

**Korrespondenzadresse:**

PD Dr. med. C. Sonne  
Praxis, Leof. Kifissias 195/I. Doussi 23, 15124 Maroussi,  
Griechenland

**Bitte zitieren als**

Fünger SM, Lesevic H, Rosner S, Ott I, Berberat P, Nikendei C, Sonne C. Improved self- and external assessment of the clinical abilities of medical students through structured improvement measures in an internal medicine bedside course. *GMS J Med Educ*. 2016;33(4):Doc59. DOI: 10.3205/zma001058, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010588

**Artikel online frei zugänglich unter**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2016-33/zma001058.shtml>

**Eingereicht:** 28.09.2015

**Überarbeitet:** 15.06.2016

**Angenommen:** 30.06.2016

**Veröffentlicht:** 15.08.2016

**Copyright**

©2016 Fünger 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/>.