

# How well do final year undergraduate medical students master practical clinical skills?

## Abstract

**Introduction:** The clinical examination and other practical clinical skills are fundamental to guide diagnosis and therapy. The teaching of such practical skills has gained significance through legislative changes and adjustments of the curricula of medical schools in Germany. We sought to find out how well final year undergraduate medical students master practical clinical skills.

**Methods:** We conducted a formative 4-station objective structured clinical examination (OSCE) focused on practical clinical skills during the final year of undergraduate medical education. Participation was voluntary. Besides the examination of heart, lungs, abdomen, vascular system, lymphatic system as well as the neurological, endocrinological or orthopaedic examination we assessed other basic clinical skills (e.g. interpretation of an ECG, reading a chest X-ray). Participants filled-out a questionnaire prior to the exam, inter alia to give an estimate of their performance.

**Results:** 214 final year students participated in our study and achieved a mean score of 72.8% of the total score obtainable. 9.3% of participants (n=20) scored insufficiently (<60%). We found no influence of sex, prior training in healthcare or place of study on performance. Only one third of the students correctly estimated their performance (35.3%), whereas 30.0% and 18.8% over-estimated their performance by 10% and 20% respectively.

**Discussion:** Final year undergraduate medical students demonstrate considerable deficits performing practical clinical skills in the context of a formative assessment. Half of the students over-estimate their own performance. We recommend an institutionalised and frequent assessment of practical clinical skills during undergraduate medical education, especially in the final year.

**Keywords:** practical examination, OSCE, physical examination, clinical skills

Sylvère Störmann<sup>1</sup>  
Melanie Stankiewicz<sup>1</sup>  
Patricia Raes<sup>1</sup>  
Christina Berchtold<sup>1</sup>  
Yvonne Kosanke<sup>1</sup>  
Gabrielle Illes<sup>1</sup>  
Peter Loose<sup>1</sup>  
Matthias W. Angstwurm<sup>1</sup>

1. Klinikum der Universität  
München, Medizinische  
Klinik und Poliklinik IV,  
München, Germany

## 1. Introduction

The basic clinical examination is a fundamental skill of physicians that facilitates diagnosis and therapy [1], [2], [3]. Technical progress has changed the practice of medicine, which increasingly relies on laboratory assessments, diagnostic imaging, and other sources of technical examination. Some authors mourn that this has led to a deterioration of the ability to perform a systematic and focused hands-on clinical examination [4], [5]. Medical students and young physicians alike demonstrate deficits in performing a clinical examination [6], [7]. A legislative reform in Germany in 2002 (Medical Licensure Act) pushed the faculties to develop new curricula with an emphasis on practical training [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14]. By specifically defining the type and amount, this law formalised clinical practical teaching and its curricular design [15]. This led to novel teaching concepts as well as whole curricula centred on medical skills

[16], [17], [18], [19], [20]. An intensive training of practical clinical skills during the first years of undergraduate medical education aims to prepare students well for their future role as physicians; the final year is an important landmark in undergraduate training and consists mainly of practical exercise of previously and newly acquired skills [21]. The Medical Curriculum (MeCuM) integrates clinical training into pre-clinical courses during year 2 of undergraduate studies, starting with history taking. Through a variety of diverse formats (lectures, bedside teaching, peer teaching, and blended learning) students learn the theoretical basis of the clinical examination and have the opportunity to put it into practice. Longitudinal internships in general medical practices and frequent bedside courses allow practical exercise and feedback discussions steer the learning. As students progress, further practical clinical skills are taught in the context of their respective system (such as writing and reading an ECG as part of the cardiovascular teaching block, in-

terpretation of a chest X-ray during the respiratory teaching block). Higher-level skills such as clinical decision-making are part of the formation during the final year when students should be proficient in the practice of basic clinical skills. However, a comparison of the performance in the Licensure Examination before and after the reform at both medical faculties in Munich (LMU und TU) showed a statistically significant decline of scores in the oral and practical part of the exam [22]. Changes in medical curricula in Germany and their impact on the increase in medical knowledge during clinical training are well studied [23], [24]; investigations of learned practical skills and achievement of competence based learning objectives are lacking. It is therefore unclear, how well undergraduate medical students receiving training more focused on clinical skills effectively master these skills in their final year.

Furthermore, the adequate self-assessment of performance and therefore one's own limitations play a crucial role in the care for patients. Everyone involved in patient care should seek help in case of overload [25]. It is important for every (aspiring) physician to recognise limits of one's own abilities and to prevent harm through erroneous action or even faulty omission. Danger lies in overestimation (unconscious incompetence) as well as underestimation (unconscious competence) of one's abilities [26]. Multiple studies have shown that subjective self-assessment and objectively measured performance do not necessarily correlate [27], [28], [29]. Undergraduate medical students have a responsibility towards their patients as well as their teachers to estimate their skills adequately in order to improve on deficits and further develop strengths. This holds especially true as the physical examination acts as a cornerstone of diagnosis [2], [30]. Typically, final year medical students in Germany are first to see admitted patients. Therefore, a realistic self-assessment of examination proficiency is vital for the patients' well-being and further course of hospital stay. We wanted to know how well undergraduate students in an advanced and critical part of their training could estimate their abilities to perform basic clinical skills.

## 2. Methods

Undergraduate medical students in their final year could participate in a formative oral and practical examination ("mündlich-praktische Prüfung im PJ", abbreviated: mP3) using the OSCE format (objective structured clinical examination) from mid-2011 through 2014. The intent of this examination was to offer the participants the possibility to objectively assess practical clinical skills and obtain individual feedback as to identify strengths and weaknesses. The examination consisted of four OSCE stations. The stations covered various aspects of the physical examination: heart, lungs, abdomen, and vascular/lymphatic system as well as neurological, endocrinological, and orthopaedic examination. Amongst others, the stations covered basic clinical skills such as writing and reading

of a 12-lead ECG, basic interpretation of an abdominal CT scan, identifying normal and abnormal findings on a chest X-ray, outlining the management of an emergency in the ER, enumerate important laboratory parameters to aid differential diagnosis in specified clinical settings). Two thirds of each station is devoted to the physical examination, the remaining third assesses other clinical skills. Each instalment of the OSCE consisted of stations compiled from a pool of 12 different OSCE stations. An expert panel designed and validated all stations. Participants performed the physical examination on probands instructed not to give any feedback during the examination. Marks for specific steps of the physical examination were awarded only if that step was performed correctly in its entirety. Each station lasted precisely 12 minutes. Afterwards, students obtained 3 minutes feedback from the examiner. All 19 examiners were faculty staff members with experience in examining OSCEs as well as professional experience as clinicians. Frequently held workshops for faculty by our Institute for Didactics and Education Research ensure a high standard of quality in the implantation of assessments such as the OSCE.

Participants voluntarily filled-out a questionnaire referring to personal and demographic details, the course of studies, prior training in healthcare (e.g. as paramedic or as nurse) as well as the assumed mark achieved in the examination (5 point scale as commonly used in Germany for school grading: exam mark 1 = "excellent" to 5 = "insufficient"). To allow for comparison of the self-assessment with the OSCE score (expressed as percentage of total achievable points), we converted the OSCE score into the same 5 point scale according to a conversion scheme common in Germany and used in the National License Examinations [8]. Students received a notification of their achieved score after the examination.

All statistical analyses were performed using SPSS (IBM Corp., Armonk, NY, U.S.A.). For the difference between two means, t-tests were used; in cases with multiple groups, an analysis of variance was performed. Effect sizes were assessed using Cohen's d. p values  $\alpha=0.05$  were considered statistically significant.

The operational sequence, purpose, and intention of scientific interpretation of the data of this practical examination were announced to the local ethics committee, which deemed a formal ethical approval not necessary. The study was conducted according to principles of the World Medical Association's Declaration of Helsinki and Declaration of Geneva. All undergraduate medical students in their final year could participate. Participation was voluntary and participants gave written consent to the scientific analysis of the examination and publication of results. Not consenting did not exclude students from the examination.

### 3. Results

#### Study population

214 students participated in the study from mid-2011 until the end of 2014. Median age of participants was 26.3 ( $\pm 4.5$ ) years. Almost two thirds (64.0%;  $n=137$ ) were female, thus corresponding to the gender distribution of all undergraduate medical students at the LMU Munich. There was no significant age difference between female and male participants ( $m=27.5\pm 3.2$  years;  $f=27.1\pm 5.1$  years;  $p=0.544$ ). Most participants ( $n=156$ ; 72.9%) had pursued their medical studies at the LMU Munich from the beginning; the other participants had joined the LMU Munich at later stages of their undergraduate studies.

#### Total performance

On average participants achieved  $72.8\% \pm 10.1\%$  of the maximum total score (see Figure 1). After converting the performance score into a 5 point scale only 3.7% achieved an examination mark of “1” (“excellent”; score=90%;  $n=8$ ), 23.4% a mark of “2” (“good”; score 80-90%;  $n=50$ ), 34.6 a mark of “3” (“fair”; score 70-80%;  $n=74$ ), and 29.0% a mark of “4” (“poor”; score 60-70%;  $n=62$ ). Twenty students (9.3%) had an “insufficient” score (defined as  $<60\%$ ; mark of “5”).

#### Confounding factors

Female participants had a tendency towards slightly higher scores; however, this difference was not significant ( $73.7\% \pm 10.1\%$  versus  $71.1\% \pm 9.9\%$ ;  $p=0.069$ ). There were no significant differences in scores between participants who had studied at the LMU Munich from the beginning vs. at later stages ( $p=0.349$ ). A prior training in healthcare did not yield other scores than without prior training ( $p=0.363$ ). Scores were homogeneously distributed amongst participants from 2011 until 2014 ( $p=0.881$ ). The majority of participants stated not having prepared themselves specifically for the exam (63.1%). They achieved significantly lower scores in comparison to prepared students ( $71.8\% \pm 9.3\%$  vs.  $78.6\% \pm 10.0\%$ ;  $p<0.001$ ;  $d=0.27$ ). For an overview of these results, cf. Table 1.

#### Self-assessment

170 participants (79.4%) gave an estimate of their performance in the examination. Self-assessed performance and total examination score correlated positively and significantly ( $r=0.26$ ;  $p<0.001$ ). On average, students over-estimated their performance by half an examination mark. 60 participants (35.3%) correctly assessed their performance. 51 students (30.0%) over-estimated their performance by one, 32 participants (18.8%) by two marks. 21 students (12.4%) under-estimated their performance by one, 6 participants (3.5%) by two marks. Of the 20 participants with a total score below 60% (“insufficient”) 16 had self-assessed their performance of which

13 (81.3%) were over-estimating. Confer to Figure 2 for an overview of self-assessment in relation to total score.

### 4. Discussion

Practical clinical skills such as the physical examination remain an important instrument in the physician’s armamentarium. Our analysis of a formative, oral-practical examination in undergraduate medical students in their final year showed a lack of these skills despite the advanced course of studies and immanent licensure. Our participants had trouble performing a physical examination as well as basic clinical procedures such as writing and reading an ECG. A comparable analysis in American students during the USMLE Step 2 Clinical Skills Examination yielded similar results [31]. Recently Schmidmaier et al. used a progress test to show that knowledge of internal medicine continuously increases at the LMU Munich [24]. However, these results are not generalizable onto practical clinical skills [32].

In Germany acquiring new and improving on existing skills during the final year of undergraduate medical studies relies heavily on the supervision and patronage of the ward’s physicians where students spend their final year. In practice, supervision is lacking and the acquisition and improvement of skills depends largely on chance and the individual commitment of the students [33], [34], [35]. A rather new approach is to follow the development of clinical skills with a progress test longitudinally [36], [37], [38]; so far, published data are lacking.

Learning practical clinical skills requires complex interventions and a seamless interaction between all parties involved (medical faculty, teaching hospitals, and other hospitals/practices where students complete clinical traineeships). In reality, this is hardly controllable and students develop a large part of their “clinical practice” outside class [39]. Effectively this means that an important part of medical training is beyond the grasp of university structures and therefore escapes institutional quality standards. So far, teaching of practical clinical skills at faculty level focuses on the use of skills labs [40], [41] where peers mostly perform teaching (student tutors). Multiple studies have shown this concept to be effective [42], [43]. Structured formats improve practical clinical skills acquired in the skills lab lastingly [44]. Another mechanism is to perform intermittent formative examinations and make use of the “assessment drives learning” effect [45]. In respect to the data presented herein, it seems important to perform formative examinations assessing clinical skills as measures of quality assurance during the final year of undergraduate medical education [46]. Ideally, these examinations should be composed of assessments of diverse skills and compiled from an exhaustive catalogue [47]. In light of high costs of these examination formats [48], [49], faculties have to rethink how to find affordable solutions to improve the teaching of clinical skills, such as special tutorship programmes [50]. Important questions in this context are: Who profits

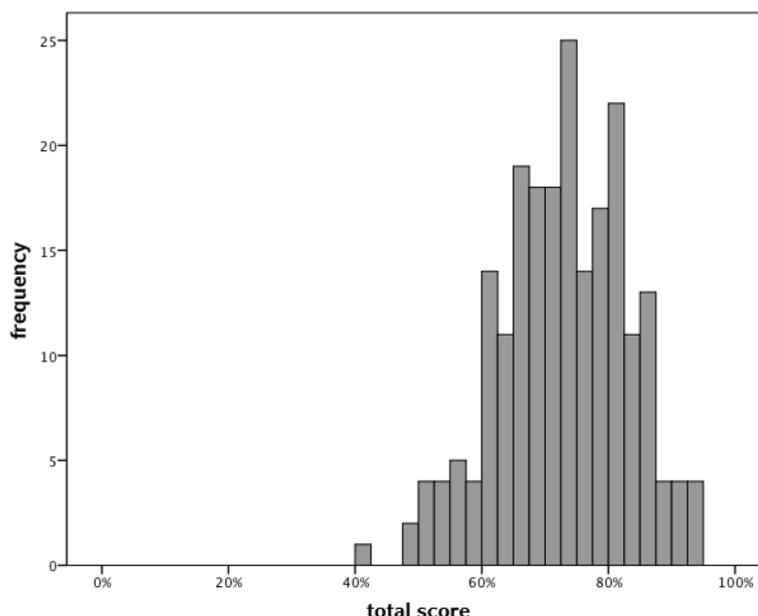


Figure 1: Histogram of total score (4-station OSCEs)

Table 1: Possible confounding factors: comparison of total score between various sub-groups

Factor	result of the examination	result of the examination	p		
sex	female	73.7% ± 10.1%	male	71.1% ± 9.9%	0.069
medical school	LMU	73.2% ± 10.0%	external	71.7% ± 10.4%	0.349
prior training in healthcare	yes	70.9% ± 10.2%	no	73.0% ± 10.1%	0.363
student prepared specifically for the exam	yes	78.7% ± 10.1%	no	71.8% ± 9.3%	< 0.001

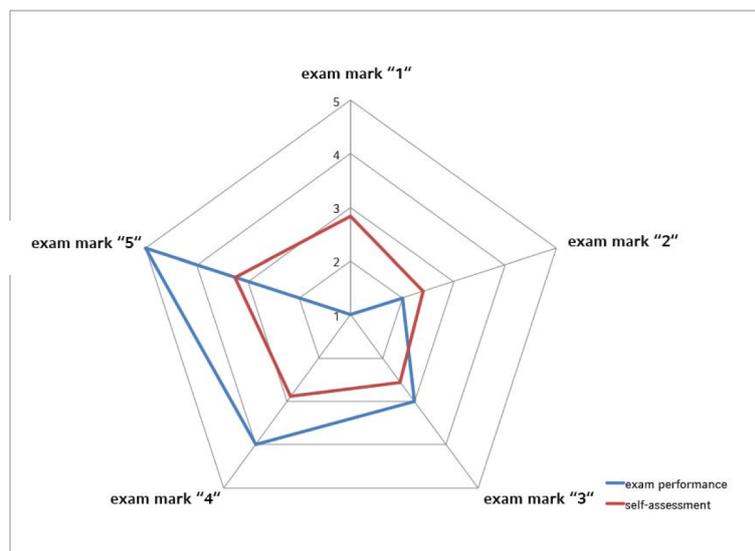


Figure 2: Radar chart of total examination performance (expressed as exam mark) and average self-assessment (same scale)

from such formative examinations? How frequent should they be? At what point in time during the course of medical studies should the first examination take place? Is the OSCE the right format for such examinations? There are no answers to these questions derived from generalizable recommendations from the literature. To select specific students (and therefore to favour those)

might seem ethically ill advised. However, additional interventions have proven helpful in those students at risk of attrition [51], [52]. From an economical stance, it could be justified to limit additional resources to those students at risk. A possible compromise (albeit increasing administrative overhead) could be to offer a certain minimum of such examinations to all students and to examine

students at risk more frequently. How often and from which year of undergraduate education on is unclear as data is scarce [53]. We think that such examinations should begin early on to prevent giving feedback too late, i.e. when false manoeuvres have already become routine. Alternatives are other formats such as the Mini-CEX and others (CEC, DOPS) that can take place directly at the “workplace”. As such, they offer interesting possibilities to assess clinical skills intermittently with comparatively little à priori effort [54], [55], [56]. Conversely, more effort is required to instruct and train examiners correctly for these formats.

One third of all students correctly self-assessed their performance. Almost half of our participants over-estimated their performance; nearly one in five to a vast degree. This is more than previously described [29], [57]. The phenomenon is not new and neither limited to medical studies nor students per se [58], [59]. Our students received structured and qualitative feedback after the examination. Many students were surprised when they realized how off they were in their self-assessment. Consequences of over-estimation can be serious, in particular when it leads to diagnostic and/or therapeutic errors [60], [61], [62]. The ability to correctly self-evaluate is difficult to teach or train. It was postulated that video feedback would be sufficient to improve self-assessment [63]. A study by Hawkins and colleagues achieved improvement only retrospectively when a video of the students’ performance was juxtaposed a video demonstrating the correct manoeuvres [64]. It is therefore important to give the students a good idea of their performance through structured feedback, but also to show the correct execution of the skill assessed. Criticism must always be communicated in a meaningful way and it has to be noted that responsiveness to feedback is modulated by expectations and attitudes [65].

We presented data from a formative and voluntary examination, for which students had to register actively. This may have biased our results. One would expect eager and especially motivated students to participate in an optional examination leading to false-positive results. In so far we deem our data and the conclusions derived from them to be plausible. Our examination is well accepted and students use it to prepare themselves for the final part of the Licensure Examination, which also takes place as an oral and practical exam. A strength of our data is the size of the study population that allows for reliable statements even when effect size is small.

## 5. Conclusions

The performance of undergraduate medical students in their final year during a formative oral and practical clinical examination leaves ample room for improvement. Almost two thirds of our participants scored “fairly” or “poorly”; one in ten students fails. Practically half of our students over-estimated their own performance. An es-

tablished, standardized, formative examination during the final year of undergraduate studies seems vital.

## Acknowledgements

We thank our examiners and colleagues for their support and all the efforts put into implementing the mP3 examination: Prof. Dr. Ralf Schmidmaier, PD Dr. Peter Reilich, PD Dr. Stefan Grote, PD Dr. Peter Thaller, PD Dr. Philipp Baumann, Dr. Kathrin Schrödl, Dr. Philip von der Borch, Dr. Bert Urban, Dr. Michael Maier, Dr. Mark op den Winkel, Dr. Costanza Chiapponi, Anja Fischer, Caroline Strenkert, Andreas Sturm, and Christina Berr.

## Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

## References

1. Kirch W, Schaff C. Misdiagnosis at a university hospital in 4 medical eras. *Medicine (Baltimore)*. 1996;75(1):29–40. DOI: 10.1097/00005792-199601000-00004
2. Reilly BM. Physical examination in the care of medical inpatients: an observational study. *Lancet*. 2003;362(9390):1100–1105. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)14464-9
3. Kugler J, Verghese A. The physical exam and other forms of fiction. *J Gen Intern Med*. 2010;25(8):756–757. DOI: 10.1007/s11606-010-1400-3
4. Feddock CA. The lost art of clinical skills. *Am J Med*. 2007;120(4):374–378. DOI: 10.1016/j.amjmed.2007.01.023
5. Cook C. The lost art of the clinical examination: an overemphasis on clinical special tests. *J Man Manip Ther*. 2010;18(1):3–4. DOI: 10.1179/106698110X12595770849362
6. Wilkerson L, Lee M. Assessing physical examination skills of senior medical students: knowing how versus knowing when. *Acad Med*. 2003;78(10 Suppl):S30–S32.
7. Ramani S, Ring BN, Lowe R, Hunter D. A pilot study assessing knowledge of clinical signs and physical examination skills in incoming medicine residents. *J Grad Med Educ*. 2010;2(2):232–235. DOI: 10.4300/JGME-D-09-00107.1
8. Bundesministerium für Gesundheit. Approbationsordnung für Ärzte. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit; 2002.
9. Eitel F. Die neue Approbationsordnung verlangt tief greifende Änderungen in der Lehrorganisation. *Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild)*. 2002;19(Suppl1):1–2. Zugänglich unter/available from: [https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2002/1/Eitel\\_F-ae.pdf](https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2002/1/Eitel_F-ae.pdf)
10. Steiner T, Schmidt J, Bardenheuer H, Kirschfink M, Kadmon M, Schneider G, Sella H, Sonntag HG, für die HEICUMED Planungsgruppe. HEICUMED?: Heidelberger Curriculum Medicinale - Ein modularer Reformstudiengang zur Umsetzung der neuen Approbationsordnung. *Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild)*. 2003;20(Suppl2):87–91. Zugänglich unter/available from: [https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Steiner\\_T,\\_JC3%BCnger\\_J,\\_Schmidt\\_J,\\_Bardenheuer\\_H,\\_Kirschfink\\_M,\\_Kadmon\\_M,\\_Schneider\\_G,\\_Sella\\_H,\\_Sonntag\\_HG.pdf](https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Steiner_T,_JC3%BCnger_J,_Schmidt_J,_Bardenheuer_H,_Kirschfink_M,_Kadmon_M,_Schneider_G,_Sella_H,_Sonntag_HG.pdf)

11. Schulze J, Drolshagen S, Nürnberger F, Ochsendorf F. Gestaltung des Klinischen Studiums nach den Vorgaben der neuen Ärztlichen Approbationsordnung – Struktur und Organisation. Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild). 2003;20(Suppl2):68–77. Zugänglich unter/available from: [https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Schulze\\_J,\\_Drolshagen\\_S,\\_N%C3%BCrnberger\\_F,\\_Ochsendorf\\_F.pdf](https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Schulze_J,_Drolshagen_S,_N%C3%BCrnberger_F,_Ochsendorf_F.pdf)
12. van den Bussche H. Lehren und Lernen am UKE – Die Umsetzung der Approbationsordnung für Ärzte in Hamburg. Z Allgemeinmed. 2004;80:431–437. DOI: 10.1055/s-2004-820414
13. Huwendiek S, Kadmon M, Jünger J, Kirschfink M, Bosse HM, Resch F, Duelli R, Bardenhauer HJ, Sonntag HG, Steiner T. Umsetzung der deutschen Approbationsordnung 2002 im modularen Reformstudiengang Heidelberger Curriculum Medicinale (HeiCuMed). ZfHE. 2008;3(3):17–27. Zugänglich unter/available from: <http://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/70/75>
14. Zeuner S, Henke T, Achilles E, Kampmeyer D, Schwanitz P. 36 Different Ways To Study Medicine. GMS Z Med Ausbild. 2010;27(2):Doc20. DOI: 10.3205/zma000657
15. Haage H. Das neue Medizinstudium. Aachen: Shaker Verlag; 2003. S.320.
16. Fischer T, Simmenroth-Nayda A, Herrmann-Lingen C, Wetzel D, Chenot JF, Kleiber C, Staats H, Kochen MM. Medizinische Basisfähigkeiten – ein Unterrichtskonzept im Rahmen der neuen Approbationsordnung. Z All Med. 2003;79:432–436. Zugänglich unter/available from: <https://www.online-zfa.de/media/archive/2003/09/10.1055-s-2003-43063.pdf>
17. Öchsner W, Forster J. Approbierte Ärzte - kompetente Ärzte? Die neue Approbationsordnung für Ärzte als Grundlage für kompetenzbasierte Curricula. GMS Z Med Ausbild. 2005;22(1):Doc04. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2005-22/zma000004.shtml>
18. Kulike K, Hilgers J, Störmann S, Hornung T, Dudziak J, Weinmann P, et al. Kerncurriculum für die Medizinische Ausbildung in Deutschland: Ein Vorschlag der Medizinstudierenden Deutschlands. GMS Z Med Ausbild. 2006;23(4):Doc58. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2006-23/zma000277.shtml>
19. Schnabel KP, Boldt PD, Breuer G, Fichtner A, Karsten G, Kujumdshiev S, Schmidts M, Stosch C. Konsensusstatement "Praktische Fertigkeiten im Medizinstudium" – ein Positionspapier des GMA-Ausschusses für praktische Fertigkeiten. GMS Z Med Ausbild. 2011;28(4):Doc58. DOI: 10.3205/zma000770
20. Fischer MR, Bauer D, Mohn K. Endlich fertig! Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkataloge Medizin (NKLM) und Zahnmedizin (NKLZ) gehen in die Erprobung. GMS Z Med Ausbild. 2015;32(3):Doc35. DOI: 10.3205/zma000977
21. Jilg S, Möltner A, Berberat P, Fischer MR, Breckwoldt J. How do Supervising Clinicians of a University Hospital and Associated Teaching Hospitals Rate the Relevance of the Key Competencies within the CanMEDS Roles Framework in Respect to Teaching in Clinical Clerkships?? GMS Z Med Ausbild. 2015;32(3):Doc33. DOI: 10.3205/zma000975
22. Seyfarth M, Reincke M, Seyfarth J, Ring J, Fischer MR. Neue ärztliche Approbationsordnung und Notengebung beim Zweiten Staatsexamen. Dtsch Arztebl Int. 2010;107(28-29):500–504.
23. Raupach T, Vogel D, Schiekirka S, Keijsers C, Cate O Ten, Harendza S. Wissenszuwachs im Praktischen Jahr des Medizinstudiums in Deutschland. GMS Z Med Ausbild. 2013;30(3):Doc33. DOI: 10.3205/zma000876
24. Schmidmaier R, Holzer M, Angstwurm M, Nouns Z, Reincke M, Fischer MR. Querschnittevaluation des Medizinischen Curriculums München (MeCuM) mit Hilfe des Progress Tests Medizin (PTM). GMS Z Med Ausbild. 2010;27(5):Doc70. DOI: 10.3205/zma000707
25. Happel O, Papenfuß T, Kranke P. Schockraummanagement – Simulation, Teamtraining und Kommunikation für eine bessere Traumaversorgung TT - Training for real: simulation, team-training and communication to improve trauma management. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 2010;45(06):408–415. DOI: 10.1055/s-0030-1255348
26. Ingham H, Luft J. The Johari Window: a graphic model for interpersonal relations. Los Angeles: Proceedings of the western training laboratory in group development; 1955.
27. Barnsley L, Lyon PM, Ralston SJ, Hibbert EJ, Cunningham I, Gordon FC, et al. Clinical skills in junior medical officers: A comparison of self-reported confidence and observed competence. Med Educ. 2004;38(4):358–367. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2004.01773.x
28. Mavis B. Self-efficacy and OSCE performance among second year medical students. Adv Heal Sci Educ. 2001;6(2):93–102. DOI: 10.1023/A:1011404132508
29. Jünger J, Schellberg D, Nikendei C. Subjektive Kompetenzeinschätzung von Studierenden und ihre Leistung im OSCE. GMS Z Med Ausbild. 2006;23(3):Doc51. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2006-23/zma000270.shtml>
30. Verghese A. A doctor's touch. Edinburgh: TEDGlobal2011; 2011.
31. Peitzman SJ, Cuddy MM. Performance in Physical Examination on the USMLE Step 2 Clinical Skills Examination. Acad Med. 2015;90(2):209–213. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000570
32. Vukanovic-Criley JM, Criley S, Warde CM, Boker JR, Guevara-Matheus L, Churchill WH, Nelson WP, Criley JM. Competency in cardiac examination skills in medical students, trainees, physicians, and faculty: a multicenter study. Arch Intern Med. 2006;166(6):610–616. DOI: 10.1001/archinte.166.6.610
33. Engel C, Porsche M, Roth S, Ganschow P, Büchler MW, Kadmon M. Welche Ausbildungsinhalte brauchen Studierende im Praktischen Jahr - Bedarfsanalyse als Basis für ein chirurgisches PJ-Curriculum. GMS Z Med Ausbild. 2008;25(3):Doc89. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2008-25/zma000573.shtml>
34. Remmen R, Derese A, Scherpbier A, Denekens J, Hermann I, Van Der Vleuten C, et al. Can medical schools rely on clerkships to train students in basic clinical skills? Med Educ. 1999;33(8):600–605. DOI: 10.1046/j.1365-2923.1999.00467.x
35. Köhl-Hackert N, Krautter M, Andreesen S, Hoffmann K, Herzog W, Jünger J, Nikendei C. Lernen am späteren Arbeitsplatz: eine Analyse studentischer Erwartungen an den Stationseinsatz im Fachbereich der Inneren Medizin. GMS Z Med Ausbild. 2014;31(4):Doc43. DOI: 10.3205/zma000935
36. Pugh D, Touchie C, Wood TJ, Humphrey-Murto S. Progress testing: is there a role for the OSCE? Med Educ. 2014;48(6):623–631. DOI: 10.1111/medu.12423
37. Pugh D, Touchie C, Humphrey-Murto S, Wood TJ. The OSCE progress test – Measuring clinical skill development over residency training. Med Teach. 2016;38(2):168–73. DOI: 10.3109/0142159X.2015.1029895
38. Gold J, DeMuth R, Mavis B, Wagner D. Progress testing 2.0: clinical skills meets necessary science. Med Educ Online. 2015;20.

39. Duvivier RJ, van Geel K, van Dalen J, Scherpbier AJJ a, van der Vleuten CPM. Learning physical examination skills outside timetable training sessions: what happens and why? *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2012;17(3):339–355. DOI: 10.1007/s10459-011-9312-5
40. Blohm M, Lauter J, Branchereau S, Krauter M, Köhl-Hackert N, Jünger J, Herzog W, Nikendei C. "Peer-Assisted Learning" (PAL) im Skills-Lab – eine Bestandsaufnahme an den Medizinischen Fakultäten der Bundesrepublik Deutschland. *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(1):Doc10. DOI: 10.3205/zma000952
41. Profanter C, Perathoner A. DOPS (Direct Observation of Procedural Skills) im studentischen Skills-Lab: Funktioniert das? Eine Analyse der Performanz klinischer Fertigkeiten und der curricularen Nebeneffekte. *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(4):Doc45. DOI: 10.3205/zma000987
42. Yu TC, Wilson NC, Singh PP, Lemanu DP, Hawken SJ, Hill AG. Medical students-as-teachers: a systematic review of peer-assisted teaching during medical school. *Adv Med Educ Pract.* 2011;2:157–172.
43. Weyrich P, Celebi N, Schrauth M, Möltner A, Lammerding-Köppel M, Nikendei C. Peer-assisted versus faculty staff-led skills laboratory training: a randomised controlled trial. *Med Educ.* 2009;43(2):113–120. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2008.03252.x
44. Herrmann-Werner A, Nikendei C, Keiffenheim K, Bosse HM, Lund F, Wagner R, Celebi N, Zipfel S, Weyrich P. "Best Practice" Skills Lab Training vs. a "see one, do one" Approach in Undergraduate Medical Education: An RCT on Students' Long-Term Ability to Perform Procedural Clinical Skills. *PLoS One.* 2013;8(9):1–13. DOI: 10.1371/journal.pone.0076354
45. Buss B, Krautter M, Möltner A, Weyrich P, Werner A, Jünger J, Nikendei C. Der "Assessment Drives Learning"-Effekt beim Training klinisch-praktischer Fertigkeiten - Implikationen für die Curriculumgestaltung und die Planung von Ressourcen Zusammenfassung. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(5):Doc70. DOI: 10.3205/zma000840
46. Raes P, Angstwurm M, Berberat P, Kadmon M, Rotgans J, Streitlein-Böhme I, Burckhardt G, Fischer MR. Qualitätsmanagement der klinisch-praktischen Ausbildung im Praktischen Jahr des Medizinstudiums – Vorschlag eines Kriterienkatalogs der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung. *GMS Z Med Ausbild.* 2014;31(4):Doc49. DOI: 10.3205/zma00094
47. Bouwmans GA, Denessen E, Hetinga AM, Michels C, Postma CT. Reliability and validity of an extended clinical examination. *Med Teach.* 2015;37(12):1072-1077. DOI: 10.3109/0142159x.2015.1009423
48. Brown C, Ross S, Cleland J, Walsh K. Money makes the (medical assessment) world go round: The cost of components of a summative final year Objective Structured Clinical Examination (OSCE). *Med Teach.* 2015;37(7):653-659. DOI: 10.3109/0142159x.2015.1033389
49. Rau T, Fegert J, Liebhardt H. Wie hoch liegen die Personalkosten für die Durchführung einer OSCE? Eine Kostenaufstellung nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(1):Doc13. DOI: 10.3205/zma000725
50. Kraus B, Briem S, Jünger J, Schrauth M, Weyrich P, Herzog W, Zipfel S, Nikendei C. Entwicklung und Evaluation eines Schulungsprogramms für Studenten im Praktischen Jahr in der Inneren Medizin. *GMS Z Med Ausbild.* 2006;23(4):Doc70. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2006-23/zma000289.shtml>
51. Yates J. Development of a "toolkit" to identify medical students at risk of failure to thrive on the course: an exploratory retrospective case study. *BMC Med Educ.* 2011;11(1):95. DOI: 10.1186/1472-6920-11-95
52. Winston KA, van der Vleuten CP, Scherpbier AJ. Prediction and prevention of failure: An early intervention to assist at-risk medical students. *Med Teach.* 2014;36(1):25–31. DOI: 10.3109/0142159X.2013.836270
53. Bosse HM, Mohr J, Buss B, Krautter M, Weyrich P, Herzog W, Jünger J, Nikendei C. The benefit of repetitive skills training and frequency of expert feedback in the early acquisition of procedural skills. *BMC Med Educ.* 2015;15(1):22. DOI: 10.1186/s12909-015-0286-5
54. Van Der Vleuten CP, Schuwirth LW. Assessing professional competence: From methods to programmes. *Med Educ.* 2005;39(3):309–317. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02094.x
55. Epstein RM. Medical education - Assessment in medical education. *N Engl J Med.* 2007;356(4):387–396. DOI: 10.1056/NEJMra054784
56. Norcini J, Burch V. Workplace-based assessment as an educational tool: AMEE Guide No. 31. *Med Teach.* 2007;29(9):855–871. DOI: 10.1080/01421590701775453
57. Abadel FT, Hattab AS. How does the medical graduates' self-assessment of their clinical competency differ from experts' assessment? *BMC Med Educ.* 2013;13(1):24. DOI: 10.1186/1472-6920-13-24
58. Falchikov N. Student self-assessment in higher education: A meta-analysis. *Rev Educ Res.* 1989;59(359):394–430. DOI: 10.3102/00346543059004395
59. Davis DA, Mazmanian PE, Fordis M, Van Harrison R, Thorpe KE, Perrier L. Accuracy of Physician Self-assessment Compared With Observed Measures of Competence. *JAMA.* 2006;296(9):1094. DOI: 10.1001/jama.296.9.1094
60. Berner ES, Graber ML. Overconfidence as a cause of diagnostic error in medicine. *Am J Med.* 2008;121(5 Suppl):S2–23.
61. Cavalcanti RB, Sibbald M. Am I right when I am sure? Data consistency influences the relationship between diagnostic accuracy and certainty. *Acad Med.* 2014;89(1):107–113. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000074
62. Verghese A, Charlton B, Kassirer JP, Ramsey M, Ioannidis JP. Inadequacies of Physical Examination as a Cause of Medical Errors and Adverse Events: A Collection of Vignettes. *Am J Med.* 2015;128(12):1322-1324. DOI: 10.1016/j.amjmed.2015.06.004
63. Lane JL, Gottlieb RP. Improving the interviewing and self-assessment skills of medical students: is it time to readopt videotaping as an educational tool? *Ambul Pediatr.* 2004;4(3):244–248. DOI: 10.1367/A03-122R1.1
64. Hawkins SC, Osborne A, Schofield SJ, Pournaras DJ, Chester JF. Improving the accuracy of self-assessment of practical clinical skills using video feedback – The importance of including benchmarks. *Med Teach.* 2012;34(4):279–284. DOI: 10.3109/0142159X.2012.658897
65. Eva KW, Armson H, Holmboe E, Lockyer J, Loney E, Mann K, Sargeant J. Factors influencing responsiveness to feedback: on the interplay between fear, confidence, and reasoning processes. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2012;17(1):15–26. DOI: 10.1007/s10459-011-9290-7

**Corresponding author:**

Sylvère Störmann

Klinikum der Universität München, Medizinische Klinik  
und Poliklinik IV, Ziemssenstraße 1, D-80336 München,  
Germany, Phone: +49 (0)89/4400-52318, Fax: +49  
(0)89/4400-52192  
sylvere.stoermann@med.uni-muenchen.de

**Please cite as**

Störmann S, Stankiewicz M, Raes P, Berchtold C, Kosanke Y, Illes G,  
Loose P, Angstwurm MW. How well do final year undergraduate medical  
students master practical clinical skills? *GMS J Med Educ.*  
2016;33(4):Doc58.  
DOI: 10.3205/zma001057, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010578

**This article is freely available from**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2016-33/zma001057.shtml>

**Received:** 2015-09-30

**Revised:** 2016-03-11

**Accepted:** 2016-05-10

**Published:** 2016-08-15

**Copyright**

©2016 Störmann 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/>.

# Wie gut beherrschen Studierende im Praktischen Jahr klinisch-praktische Fertigkeiten?

## Zusammenfassung

**Einleitung:** Die körperliche Untersuchung und klinisch-praktische Fertigkeiten sind wesentliche ärztliche Fähigkeiten, mit deren Hilfe die Diagnostik und Therapie von Krankheiten gesteuert werden. Durch curriculare Veränderungen wird der praktischen Ausbildung ein hoher Stellenwert eingeräumt. Wie gut beherrschen also Studierende im Praktischen Jahr (PJ) klinisch-praktische Fertigkeiten?

**Methoden:** Wir führten eine freiwillige mündlich-praktische Prüfung mittels OSCE bei Studierenden im PJ durch. Inhalte der Prüfung waren u.a. die körperliche Untersuchung (Herz, Lunge, Abdomens, Gefäßsystem, Lymphsystem; neurologische, endokrinologische bzw. orthopädische Untersuchung) sowie elementare praktische Fertigkeiten (etwa EKG-Interpretation, Basis-Befundung Röntgen-Thorax). Die Teilnehmer füllten zudem vor Beginn der Prüfung einen Fragebogen aus, u.a. zur Einschätzung der eigenen Leistung.

**Ergebnisse:** Insgesamt 214 PJ-Studierende nahmen teil und erreichten 72,8% der erreichbaren Punktzahl. Eine nicht ausreichende Leistung (<60%) zeigten 9,3% der Teilnehmer (n=20). Geschlecht, vorangegangene Ausbildung in einem Gesundheitsberuf sowie Studienort hatten keinen Einfluss auf die Leistung. Im Mittel schätzten sich die Studierenden 0,5 Notenstufen besser. 35,3% der Teilnehmer vermochten ihre Leistung richtig einzuschätzen. 30,0% überschätzten ihr Ergebnis um eine Notenstufe, 18,8% um zwei oder mehr Notenstufen.

**Diskussion:** Studierende im Praktischen Jahr zeigen deutliche Defizite bei der Durchführung klinisch-praktischer Fertigkeiten im Rahmen einer mündlich-praktischen Prüfung. Dabei überschätzt knapp die Hälfte der Studierenden die eigene Leistung. Eine institutionalisierte, regelhafte Prüfung der mündlich-praktischen Fähigkeiten im Praktischen Jahr erscheint daher notwendig.

**Schlüsselwörter:** praktische Prüfung, OSCE, körperliche Untersuchung, klinische Fertigkeiten

Sylvère Störmann<sup>1</sup>  
Melanie Stankiewicz<sup>1</sup>  
Patricia Raes<sup>1</sup>  
Christina Berchtold<sup>1</sup>  
Yvonne Kosanke<sup>1</sup>  
Gabrielle Illes<sup>1</sup>  
Peter Loose<sup>1</sup>  
Matthias W. Angstwurm<sup>1</sup>

1. Klinikum der Universität München, Medizinische Klinik und Poliklinik IV, München, Deutschland

## 1. Einleitung

Die körperliche Untersuchung ist eine der wesentlichen ärztlichen Fertigkeiten, mit deren Hilfe eine Diagnose gestellt und eine Therapie begonnen werden kann [1], [2], [3]. Durch eine zunehmend „apparativ“ gestaltete Medizin beobachten einige Autoren mit Sorge einen Rückgang der Fähigkeit zur systematischen und fokussierten körperlichen Untersuchung [4], [5]. Medizinstudierende wie auch junge Ärzte zeigen in einigen Untersuchungen Defizite im Rahmen der körperlichen Untersuchung [6], [7]. Durch die Neufassung der Ärztlichen Approbationsordnung im Jahre 2002 hat sich die Gestaltung des praktischen Unterrichts an deutschen Medizinfakultäten deutlich geändert und zu einer Vielzahl verschiedener Änderungen und Reformen der Curricula deutscher Medizinfakultäten geführt [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14].

Mit den strengen Vorgaben zu Art und Umfang des klinisch-praktischen Unterrichts wurde hierdurch ein neuer Schwerpunkt auf eine Formalisierung des Unterrichts klinischer Fertigkeiten in der curricularen Gestaltung gesetzt [15]. Hieraus entstanden auch neue Konzepte zur Gestaltung von Unterricht und ganzen Curricula mit ärztlichen Kompetenzen im Mittelpunkt [16], [17], [18], [19], [20]. Dabei zielt eine intensive Schulung klinisch-praktischer Fähigkeiten und Kompetenzen während der ersten Jahre des Medizinstudiums darauf ab, die Studierenden gut auf ihre Rolle als angehende Ärzte vorzubereiten, deren praktische Ausbildung im entsprechend benannten Praktischen Jahr kulminiert [21]. Im Medizinischen Curriculum München (MeCuM) wird entsprechend den Anforderungen früh mit einer klinischen Integration der vorklinischen Fächer begonnen. Ab dem 3. Semester erlernen und üben die Studierenden die Anamnese. Ab dem 5. Semester kommt die körperliche Untersuchung hinzu, deren theoretisches Fundament und die praktische Aus-

übung in mehreren Lehrformaten (klassische Vorlesungen, Unterricht am Krankenbett, Peer Teaching, Blended Learning) gelehrt wird. Im Rahmen von longitudinal angelegten Praktika in Allgemeinmedizinischen Praxen sowie wiederholtem Unterricht am Krankenbett werden die körperliche Untersuchung und klinische Kompetenzen des Arztes immer wieder geübt und durch Feedback-Gespräche das Lernen gesteuert. Im Laufe des weiteren Studiums werden dabei im system- bzw. fach-bezogenen Kontext weitere praktische Kompetenzen im Rahmen des Unterrichts vermittelt (z.B. EKG schreiben und lesen, Basisdiagnostik in Befundung eines Röntgen Thorax, Punktionstechniken, situations-bezogene klinische Entscheidungsfindung). Eine vergleichende Untersuchung der Notengebung im Zweiten Staatsexamen nach altem und nach neuem Recht an den beiden medizinischen Fakultäten in München (LMU und TU) zeigte jedoch eine statistisch signifikante Verschlechterung der Noten in der mündlich-praktischen Abschlussprüfung [22]. Die nach 2002 eingetretenen Veränderungen in der medizinischen Lehre sind in punkto Wissenszuwachs im klinischen Studienabschnitt gut belegt [23], [24]; bislang fehlen jedoch Untersuchungen zu den erlernten praktischen Fertigkeiten und ärztlichen kompetenzbasierten Lernzielen. Es stellt sich also die Frage, wie gut Studierende, die nach Maßgabe der „neuen“ Approbationsordnung unterrichtet und praktisch ausgebildet wurden, im Praktischen Jahr klinisch-praktische Fertigkeiten tatsächlich beherrschen. Darüber hinaus spielt die adäquate Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit und damit auch der eigenen Kompetenz-Grenzen eine wichtige Rolle in der Versorgung von Patienten. Jeder an der Patientenversorgung Beteiligte sollte bei gefühlter Überforderung die nötige Hilfe suchen [25]. Es ist somit für einen jeden (zukünftigen) Arzt wichtig, die eigenen Grenzen zu kennen, um weiteren Schaden durch falsches Handeln oder fehlerhaftes Unterlassen zu verhindern. Die Gefahr liegt dabei sowohl im Überschätzen (unbewusste Inkompetenz) als auch im Unterschätzen (unbewusste Kompetenz) der eigenen Fähigkeiten [26]. In mehreren Untersuchungen konnte dabei gezeigt werden, dass zwischen der subjektiven Einschätzung der eigenen ärztlichen Leistungsfähigkeit und der objektiv gemessenen Leistungsfähigkeit nicht notwendiger Weise eine Korrelation besteht [27], [28], [29]. Auch PJ-Studierende müssen bereits über eine „gesunde Selbsteinschätzung“ verfügen und sich ihrer Verantwortung bewusst sein. Diese beginnt bereits bei der Aufnahme des Patienten auf Station. Die körperliche Untersuchung ist dabei ein nicht zu ersetzender Grundpfeiler der medizinischen Diagnosefindung [2], [30], der gute Fachkenntnis und gute manuelle Fertigkeiten voraussetzt. Eine entsprechend realistische Beurteilung der eigenen Leistungsfähigkeit ist daher von besonderer Bedeutung, insbesondere da gerade von der Selbstüberschätzung in jungen Assistenzarztjahren große Gefahr für das Wohl der anvertrauten Patienten ausgeht. Inwiefern also sind Studierende im Rahmen dieses fortgeschrittenen und kritischen Ausbildungs-Szenarios in der Lage ihre Fähigkeiten adäquat einzuschätzen?

## 2. Methoden

Studierenden im Praktischen Jahr wurde von Mitte 2011 bis Ende 2014 die freiwillige Teilnahme an einer mündlich-praktischen Prüfung im OSCE-Format angeboten (mündlich-praktische Prüfung im PJ, kurz: mP3). Ziel dieser Prüfung war es, den Teilnehmern eine Möglichkeit zu bieten, das eigene Können in Bezug auf klinisch-praktische Fertigkeiten und ärztliche Kompetenzen zu überprüfen und im Rahmen eines individualisierten Feedbacks Stärken und Schwächen darzulegen. Die Teilnehmer durchliefen vier OSCE-Stationen zu verschiedenen Teilbereichen klinisch-praktischer Fertigkeiten (Untersuchung des Herzens, der Lunge, des Abdomens, des Gefäßsystems, des Lymphsystems; neurologische, endokrinologische bzw. orthopädische Untersuchung; u.a. Anfertigung und Interpretation eines EKGs, Beurteilung eines Abdomen-CT, Beurteilung und Interpretation einer Röntgen-Aufnahme des Thorax, Schilderung des praktischen Vorgehens einer klinischen Situation in der Notaufnahme, Anforderung von Laboruntersuchungen bei bestimmten klinischen Fragestellungen). Jede Station bestand zu etwa zwei Dritteln aus körperlicher Untersuchung und einem Drittel zum jeweiligen Kontext passende praktische Fertigkeiten. Jede Prüfung wurde dabei vorab aus einem Katalog von insgesamt 12 verschiedenen OSCE-Stationen zusammengestellt. Alle OSCE-Stationen wurden durch ein Expertengremium gestaltet und validiert. Für die Prüfung der körperlichen Untersuchung wurden standardisierte Probanden verwendet. Punkte wurden nur für die korrekte Durchführung der einzelnen Schritte vergeben. Für jede der Stationen hatten die Studierenden exakt 12 Minuten Zeit. Im Anschluss erfolgte ein 3-minütiges Feedback durch den Prüfer. Jeder der insgesamt 19 Prüfer verfügte über Erfahrung als Prüfer in einem OSCE sowie klinisch-praktische Berufserfahrung. Durch regelmäßig stattfindende Dozententrainings durch unser Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin werden dabei einheitliche Qualitätsstandards bei Prüfungsformaten wie dem OSCE erreicht.

Die Studierenden gaben mittels eines Fragebogen freiwillig Auskunft über persönliche und demographische Angaben, den Studienverlauf (einschließlich aktuellem PJ-Tertial) sowie etwaige vor dem Studium erworbene Fähigkeiten im Gesundheitsbereich (etwa: Ausbildung zum Rettungssanitäter bzw. zum Gesundheitspfleger), sowie die Selbsteinschätzung der klinischen Kompetenz auf einer 5-Punkte Notenskala (Note 1=„sehr gut“, Note 5=„mangelhaft“). Um die studentische Selbsteinschätzung mit dem objektiven Ergebnis der OSCE-Prüfung vergleichen zu können, wurde das Ergebnis in Notenstufen entsprechend dem Notenschlüssel für schriftliche Prüfungen der Ärztlichen Approbationsordnung umgewandelt [8]. Das Gesamtergebnis der Prüfung und ihrer einzelnen Teilstationen wurde nach Auswertung der jeweiligen Prüfung den Teilnehmern mitgeteilt.

Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm SPSS (IBM Corp., Armonk, NY, U.S.A.) durchgeführt. Mittelwertsunterschiede zwischen zwei Gruppen wurden mit

Hilfe der t-Test-Familie untersucht; bei mehreren Gruppen wurde eine Varianzanalyse durchgeführt. Die Effektstärken wurde mittels Cohen's d bestimmt. Es wurde ein Signifikanzniveau von  $\alpha=0,05$  festgelegt.

Ablauf, Zweck und Intention der wissenschaftlichen Auswertung der praktischen Prüfung wurden der lokalen Ethikkommission der LMU angezeigt. Die formale Ausstellung eines Ethikvotums zur Durchführung dieser Studie wurde durch diese jedoch als nicht notwendig bewertet. Die Studie wurde nach den Grundsätzen der Deklaration von Helsinki (Neufassung Seoul 2008) und dem Genfer Gelöbnis durchgeführt. Die Teilnahme an der Prüfung und der Studie war freiwillig; die Teilnehmer stimmten der Auswertung der Prüfungsergebnisse schriftlich zu. Die Teilnahme zur Prüfung wurde allen PJ-Studierenden angeboten. Die Teilnahme an der Prüfung wurde nicht von der Einwilligung zur wissenschaftlichen Auswertung abhängig gemacht.

### 3. Ergebnisse

#### Studienpopulation

An der Studie nahmen insgesamt 214 Studierende im Zeitraum von Mitte 2011 bis Ende 2014 statt. Das mediane Alter der Studierenden betrug 26,3 Jahre ( $\pm 4,5$  Jahre). 64,0% der Teilnehmer waren weiblich ( $n=137$ ), entsprechend der Geschlechterverteilung aller Medizinstudierenden an der LMU München. Das Alter unterschied sich nicht signifikant zwischen den Geschlechtern ( $m=27,5\pm 3,2$  Jahre;  $w=27,1\pm 5,1$  Jahre;  $p=0,544$ ). 156 Teilnehmer (72,9%) hatten ihr bisheriges Studium vollständig an der LMU München absolviert.

#### Gesamtleistung

Im Mittel erreichten die Teilnehmer  $72,8\pm 10,1\%$  der erreichbaren Punktezahl (Histogramm: siehe Abbildung 1). Entsprechend dem Notenschlüssel für schriftliche Prüfungen der Ärztlichen Approbationsordnung erreichten 3,7% die Note 1 (Punktwert =90%,  $n=8$ ), 23,4% die Note 2 (80-90%,  $n=50$ ), 34,6% die Note 3 (70-80%,  $n=74$ ) und 29,0% die Note 4 (60-70%,  $n=62$ ). Von allen Teilnehmern erzielten 9,3% ( $n=20$ ) weniger als 60% der erreichbaren Punkte, entsprechend einer nicht ausreichenden Leistung.

#### Beeinflussende Faktoren

Der Vergleich der Leistung getrennt nach Geschlechtern zeigt eine tendenziell, allerdings nicht signifikant bessere Leistung der weiblichen Prüfungsteilnehmerinnen ( $73,7\pm 10,1\%$  versus  $71,1\pm 9,9\%$ ;  $p=0,069$ ). Die Prüfungsergebnisse von Studierenden, die ihr Studium vollständig an der LMU München absolviert haben, unterschieden sich nicht signifikant von anderen Medizinstudierenden, die während des Studiums oder zum PJ an die LMU München wechselten ( $p=0,349$ ). Auch eine vor-

ausgegangene Ausbildung in einem Gesundheitsberuf ging nicht mit signifikant besseren Leistungen einher ( $p=0,363$ ). Es zeigten sich ebenfalls keine Unterschiede der Prüfungsleistung von 2011 bis 2014 ( $p=0,881$ ).

Der Großteil der Studierenden stellte sich laut eigenen Angaben ohne vorherige, spezifische Vorbereitung zur Prüfung vor (63,1%). Hierbei wurden signifikant schlechtere Ergebnisse erzielt ( $71,8\pm 9,3\%$ ) als durch die Studierenden, die sich vor der Prüfung darauf vorbereitet hatten. Letztere erreichten ein Ergebnis von  $78,6\pm 0,0\%$  ( $p<0,001$ ;  $d=0,27$ ). Einen Überblick über die Prüfungsergebnisse der untersuchten Faktoren gibt Tabelle 1.

#### Selbsteinschätzung

Insgesamt 79,4% der Teilnehmer ( $n=170$ ) gaben eine Einschätzung der eigenen Kompetenz bezüglich der klinisch-praktischen Fertigkeiten an. Hierbei zeigte sich eine signifikante, aber geringe Korrelation zwischen der Selbsteinschätzung und tatsächlich erzielten Leistung ( $r=0,26$ ;  $p<0,001$ ). Im Mittel schätzten sich die Studierenden 0,5 Notenstufen besser. 60 Teilnehmer (35,3%) vermochten ihre Leistung richtig einzuschätzen. 51 Studierende (30,0%) überschätzten ihr Ergebnis um eine Notenstufe, 32 Teilnehmer (18,8%) um zwei oder mehr Notenstufen. Von den 20 Studierenden mit einem Gesamtergebnis unter 60% („nicht ausreichend“) hatten 16 eine Selbsteinschätzung vorgenommen. 13 Studierende (81,3%) schätzten dabei ihre Leistung zu gut ein. Lediglich 21 Studierende (12,4%) unterschätzten ihre Leistung um eine Notenstufe; 6 Teilnehmer (3,5%) beurteilten ihre Leistung um mindestens zwei Notenstufen zu schlecht. Die durchschnittliche Selbsteinschätzung in Abhängigkeit der tatsächlichen Leistung ist in Abbildung 2 dargestellt.

### 4. Diskussion

Die körperliche Untersuchung bleibt ein wichtiges Instrument der ärztlichen Tätigkeit. In unserer Auswertung einer freiwilligen mündlich-praktischen Prüfung im Praktischen Jahr konnten wir zeigen, dass die Fähigkeiten zu klinisch-praktischen Fähigkeiten wie vor allem der körperlichen Untersuchung oder der Kompetenz, Befunde zu bewerten und zu interpretieren, jedoch selbst im fortgeschrittenen Ausbildungs-Szenario des Praktischen Jahres nur mäßig gut beherrscht wird. Ähnliche Ergebnisse konnten bei amerikanischen Medizinstudierenden gezeigt werden [31]. Mit Hilfe des Progress Tests Medizin (PTM) konnte an der LMU München gezeigt werden, dass das Wissen in Innerer Medizin während des Studiums kontinuierlich wächst [24]. Allerdings sind diese Ergebnisse nicht ohne weiteres auf die praktischen Fähigkeiten und andere ärztliche Kompetenzen übertragbar [32]. Obwohl eine Supervision von Studierenden im Praktischen Jahr notwendige Voraussetzung zur Kontrolle und Optimierung der vorhandenen praktischen Fertigkeiten ist und darüber hinaus dem Erlernen neuer Fähigkeiten dient, sieht die Realität doch oft anders aus und der Kompetenzerwerb

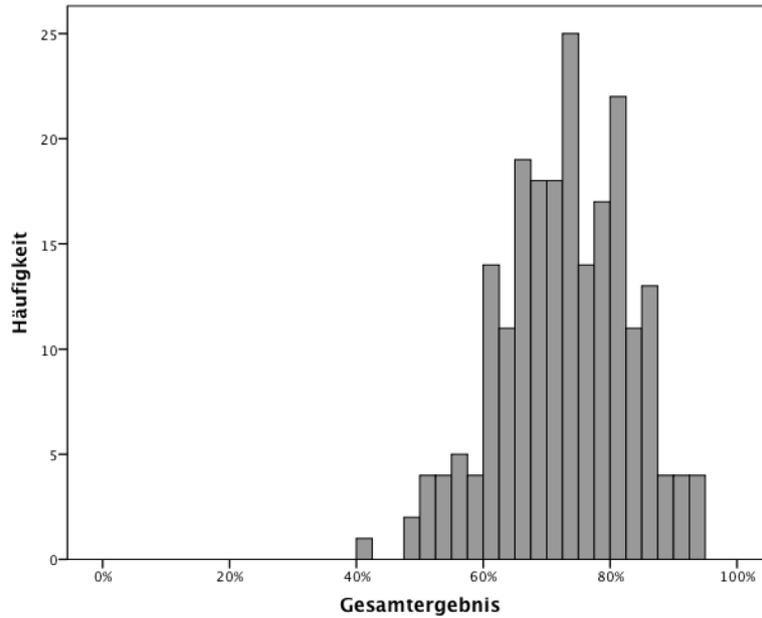


Abbildung 1: Histogramm der Gesamt-Prüfungsleistung (jeweils 4 OSCE-Stationen)

Tabelle 1: Untersuchung möglicher Einflussfaktoren auf das Prüfungsergebnis

Faktor	Prüfungsergebnis		Prüfungsergebnis		p
Geschlecht	<i>weiblich</i>	73,7% ± 10,1%	<i>männlich</i>	71,1% ± 9,9%	0,069
Studienort	<i>LMU</i>	73,2% ± 10,0%	<i>auswärtig</i>	71,7% ± 10,4%	0,349
Vorherige Ausbildung in einem Gesundheitsberuf	<i>ja</i>	70,9% ± 10,2%	<i>nein</i>	73,0% ± 10,1%	0,363
Vorbereitung auf die Prüfung	<i>ja</i>	78,7% ± 10,1%	<i>nein</i>	71,8% ± 9,3%	< 0,001

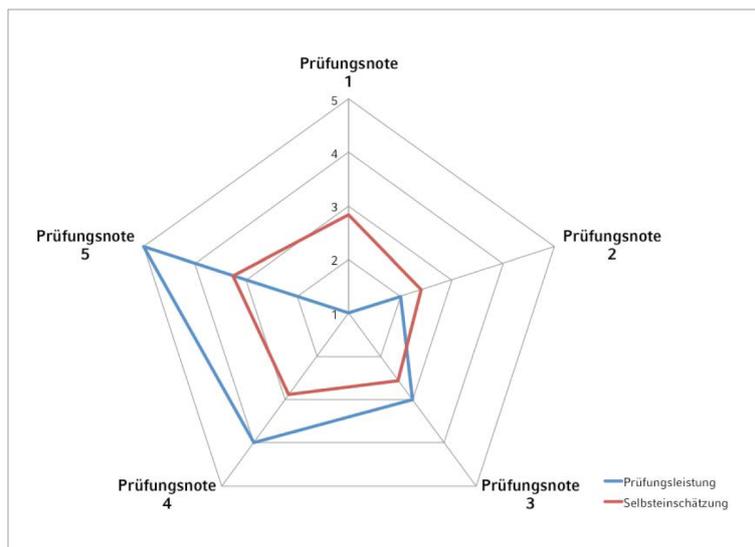


Abbildung 2: Netzdiagramm der Gesamt-Prüfungsleistung und der durchschnittlichen Selbsteinschätzung

bleibt dem Zufall und im wesentlichen dem individuellen Engagement der Studierenden überlassen [33], [34], [35]. Neue Ansätze verfolgen daher das Ziel, klinische Fertigkeiten und Kompetenzen im Rahmen eines Pro-

gress-Tests longitudinal zu beobachten [36], [37], [38]; bislang fehlen hierzu jedoch publizierte Daten. Das Lernen von praktischen Fähigkeiten ist ohne aufwändige Interventionen und einem reibungslosen Zusammenspiel aller an der praktischen Ausbildung beteiligten

Parteien (medizinische Fakultät, Lehrkrankenhäuser im akademischen Umfeld, aber auch die an der Famulanten-ausbildung beteiligten Krankenhäuser und Praxen) und somit in realiter nur bedingt steuerbar; ein Großteil der „Übung“, mit der Studierende ihre klinisch-praktischen Fertigkeiten entwickeln, erfolgt außerhalb des Unterrichts [39]. Damit entzieht sich dieser wichtige Teil der Ausbildung aus der strukturierten Vermittlung an den Universitäten. Bisherige Methoden, die Vermittlung praktischer Fertigkeiten zu institutionalisieren, fokussieren auf den Einsatz von sogenannten Skills-Labs [40], [41]. In der Mehrheit der Fälle handelt es sich hierbei um studentische Tutoren, die im Sinne von „peer teaching“ jüngere Kommilitonen die entsprechenden Fertigkeiten lehren. Vorbehalte über etwaige Defizite dieses Konzepts wurden in zahlreichen Untersuchungen widerlegt [42], [43]. Durch entsprechend strukturierte Angebote lässt sich die Vermittlung von praktischen Fertigkeiten im Skills Lab nachhaltig verbessern [44]. Ein weiterer Mechanismus zur Begleitung der Entwicklung der individuellen Fähigkeiten kann sein, intermittierende formative Prüfungen anzubieten und dabei den Effekt zu nutzen, dass Prüfungen das Lernen fördern [45]. Hierbei sollten auch als Maßnahmen zum Qualitätsmanagement der klinisch-praktischen Ausbildung im Praktischen Jahr des Medizinstudiums formative Prüfungen stattfinden, die klinische Fertigkeiten und ärztliche Kompetenzen prüfen [46]. Idealerweise werden dabei auch – wie in der vorliegenden Studie – unterschiedliche Fertigkeiten geprüft und die einzelnen Prüfungen aus einem Katalog unterschiedlicher Komponenten zusammengestellt [47]. Angesichts der hohen Kosten, die mit diesen Prüfungsformaten verbunden sind [48], [49], ist von den Fakultäten ein entsprechendes Umdenken notwendig, um übergreifende, fachlich losgelöste Maßnahmen zur Verbesserung der klinisch-praktischen Fähigkeiten zu finanzieren, etwa in Form spezieller Schulungsprogramme [50]. Dabei stellen schon einige konzeptionelle Fragen erste Hürden auf: Welche Studierenden profitieren von solchen Prüfungen? Wie oft müssen diese Prüfungen wiederholt werden? Wann sollte im Studienverlauf damit begonnen werden? Ist OSCE das richtige Prüfungsformat? Die Fragen lassen sich nicht pauschal durch allgemein ableitbare Empfehlungen aus dem umfangreichen Literatur-Fundus zu den Themen formativer und klinisch-praktischer Prüfungen beantworten. Eine Selektion von Studierenden, die ein solches Angebot erhalten, ist ethisch bedenklich. Allerdings profitieren diejenigen, die schlechtere Leistungen zeigen, mehr von zusätzlichen Interventionen [51], [52], so dass aus ökonomischen Erwägungen heraus eine Beschränkung auf ebensolche Studierende zu rechtfertigen wäre. Ein denkbarer und reizvoller Mittelweg, der jedoch den administrativen Aufwand wiederum erhöht, könnte es sein, allen Studierenden eine Mindestzahl dieser Prüfungen anzubieten und „gefährdete Teilnehmer“, deren Leistungen nicht einem definierten Mindestmaß entsprechen, öfter zu prüfen. Wie häufig es jedoch solcher Prüfungen bedarf und ab welchem Semester damit sinnvollerweise begonnen werden sollte, bleibt vollkommen of-

fen, da hierzu wenig Daten vorliegen [53]. Um ein zu spätes Feedback, wenn falsche Techniken bereits Routine geworden sind, zu vermeiden, halten wir jedoch einen frühen Beginn formativer, praktischer Prüfungen für sinnvoll. Alternative Prüfungsformate wie Mini-CEX und andere (etwa CEC und DOPS), die direkt am „Arbeitsplatz“ durchgeführt werden, bieten interessante Möglichkeiten, intermittierende Prüfungen mit vergleichsweise geringem unmittelbarem à-priori-Aufwand direkt am Patienten auf Station durchzuführen [54], [55], [56]. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass umso mehr Aufwand in der Schulung der Prüfer aufzubringen ist.

Die Selbsteinschätzung war bei einem Drittel der Studierenden zutreffend. Nahezu die Hälfte der Teilnehmer überschätzte jedoch die eigene Leistung im Vergleich zur tatsächlichen Leistung; nahezu jeder fünfte Teilnehmer überschätzte die Leistung dabei deutlich. Dies ist deutlich mehr als bislang beschrieben [29], [57]. Das Phänomen ist jedoch nicht neu und weder auf Humanmedizin noch studentische Selbsteinschätzung beschränkt [58], [59]. Im Anschluss an die Prüfung erhielten unsere Teilnehmer eine Mitteilung über die erreichte Leistung. Im Rahmen dieser Mitteilung erfolgte auch ein nicht strukturiertes, qualitatives Feedback durch die Studierenden selbst. Hierbei ließ sich eine deutliche Verblüffung über die Diskrepanz von Selbsteinschätzung und tatsächlicher Leistung erkennen. Die Konsequenzen der Selbstüberschätzung können gravierend sein, insbesondere wenn sie zu diagnostischen Fehlern und damit auch Therapiefehlern führt [60], [61], [62]. Die Fähigkeit zur Selbsteinschätzung ist schwer zu trainieren. Lange wurde propagiert, dass Video-Feedback der eigenen Leistung ausreichen würde, um die studentische Selbsteinschätzung zu verbessern [63]. In einer Studie von Hawkins und Kollegen konnte eine Verbesserung der Selbsteinschätzung lediglich retrospektiv erreicht werden, indem zusätzlich zum Vorspielen einer Videoaufzeichnung der eigenen Leistung auch eine Aufzeichnung einer korrekten Durchführung als Vergleichspunkt präsentiert wurde [64]. Es ist daher ebenfalls wichtig durch gut konstruiertes Feedback den Studierenden ein adäquates Bild ihrer Leistungen und ihrer Leistungsfähigkeit zu vermitteln und die korrekte Durchführung zu demonstrieren. Dabei muss allerdings bedacht werden, dass die Erwartungen und Einstellungen zur selektiven Wahrnehmung von Kritik führen kann [65].

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine freiwillige Prüfung, zu der sich die Teilnehmer anmelden mussten. Hierdurch besteht ein Bias, der zu einer Verzerrung der Ergebnisse geführt haben könnte. Man würde jedoch bei einer freiwilligen Prüfung erwarten, dass sich besonders engagierte und motivierte Studierende melden und so eher ein Bias hin zu falsch-hohen Ergebnissen vorliegt. Insofern erachten wir unsere Daten und die daraus gewonnenen Schlüsse für plausibel. Allerdings wird das Angebot von den Studierenden als gute Möglichkeit eingeschätzt, sich auf die mündlich-praktische Abschlussprüfung des Studiums vorzubereiten und erscheint entsprechend attraktiv („Es war sehr hilfreich nochmal selbstkritisch körperliche Untersuchung prüfungskonform

einzuüben. Danke für die Mühen der Organisatoren und Zeit der Prüfer.“, „Ich bin auf Empfehlung einer Kommilitonin gekommen.“). Eine Stärke unserer Untersuchung ist die Größe der Studienpopulation, die verlässliche Aussagen über auch kleinere Effekte zulässt.

## 5. Schlussfolgerungen

Die Leistungen von Studierenden im Praktischen Jahr bei der Durchführung klinisch-praktischer Kompetenzen im Rahmen einer mündlich-praktischen Prüfung bieten Raum für Verbesserung. Nahezu zwei Drittel der Studierenden zeigen lediglich eine befriedigende oder ausreichende Leistung; jeder zehnte Teilnehmer versagt in der Prüfung. Dabei überschätzt knapp die Hälfte der Studierenden die eigene Leistung. Eine fest etablierte standardisierte, formative Prüfung im Praktischen Jahr erscheint daher notwendig.

## Danksagung

Wir danken unseren Prüfern und Kollegen für die tatkräftige Unterstützung bei der Umsetzung der mündlich-praktischen Prüfung im PJ (mP3): Prof. Dr. Ralf Schmidmaier, PD Dr. Peter Reilich, PD Dr. Stefan Grote, PD Dr. Peter Thaller, PD Dr. Philipp Baumann, Dr. Kathrin Schrödl, Dr. Philip von der Borch, Dr. Bert Urban, Dr. Michael Maier, Dr. Mark op den Winkel, Dr. Costanza Chiapponi, Anja Fischer, Caroline Strenkert, Andreas Sturm und Christina Berr.

## Interessenkonflikt

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

## Literatur

- Kirch W, Schafii C. Misdiagnosis at a university hospital in 4 medical eras. *Medicine (Baltimore)*. 1996;75(1):29–40. DOI: 10.1097/00005792-199601000-00004
- Reilly BM. Physical examination in the care of medical inpatients: an observational study. *Lancet*. 2003;362(9390):1100–1105. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)14464-9
- Kugler J, Verghese A. The physical exam and other forms of fiction. *J Gen Intern Med*. 2010;25(8):756–757. DOI: 10.1007/s11606-010-1400-3
- Feddock CA. The lost art of clinical skills. *Am J Med*. 2007;120(4):374–378. DOI: 10.1016/j.amjmed.2007.01.023
- Cook C. The lost art of the clinical examination: an overemphasis on clinical special tests. *J Man Manip Ther*. 2010;18(1):3–4. DOI: 10.1179/106698110X12595770849362
- Wilkerson L, Lee M. Assessing physical examination skills of senior medical students: knowing how versus knowing when. *Acad Med*. 2003;78(10 Suppl):S30–S32.
- Ramani S, Ring BN, Lowe R, Hunter D. A pilot study assessing knowledge of clinical signs and physical examination skills in incoming medicine residents. *J Grad Med Educ*. 2010;2(2):232–235. DOI: 10.4300/JGME-D-09-00107.1
- Bundesministerium für Gesundheit. Approbationsordnung für Ärzte. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit; 2002.
- Eitel F. Die neue Approbationsordnung verlangt tief greifende Änderungen in der Lehrorganisation. *Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild)*. 2002;19(Suppl1):1–2. Zugänglich unter/available from: [https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2002/1/Eitel\\_F-ae.pdf](https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2002/1/Eitel_F-ae.pdf)
- Steiner T, Schmidt J, Bardenheuer H, Kirschfink M, Kadmon M, Schneider G, Seller H, Sonntag HG, für die HEICUMED Planungsgruppe. HEICUMED?: Heidelberger Curriculum Medicinale - Ein modularer Reformstudiengang zur Umsetzung der neuen Approbationsordnung. *Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild)*. 2003;20(Suppl2):87–91. Zugänglich unter/available from: [https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Steiner\\_T,\\_JC3%BCnger\\_J,\\_Schmidt\\_J,\\_Bardenheuer\\_H,\\_Kirschfink\\_M,\\_Kadmon\\_M,\\_Schneider\\_G,\\_Seller\\_H,\\_Sonntag\\_HG.pdf](https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Steiner_T,_JC3%BCnger_J,_Schmidt_J,_Bardenheuer_H,_Kirschfink_M,_Kadmon_M,_Schneider_G,_Seller_H,_Sonntag_HG.pdf)
- Schulze J, Drolshagen S, Nürnberger F, Ochsendorf F. Gestaltung des klinischen Studiums nach den Vorgaben der neuen Ärztlichen Approbationsordnung – Struktur und Organisation. *Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild)*. 2003;20(Suppl2):68–77. Zugänglich unter/available from: [https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Schulze\\_J,\\_Drolshagen\\_S,\\_N%C3%BCnberger\\_F,\\_Ochsendorf\\_F.pdf](https://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/files/ZMA-Archiv/2003/2/Schulze_J,_Drolshagen_S,_N%C3%BCnberger_F,_Ochsendorf_F.pdf)
- van den Bussche H. Lehren und Lernen am UKE - Die Umsetzung der Approbationsordnung für Ärzte in Hamburg. *Z Allgemeinmed*. 2004;80:431–437. DOI: 10.1055/s-2004-820414
- Huwendiek S, Kadmon M, Jünger J, Kirschfink M, Bosse HM, Resch F, Duelli R, Bardenhauer HJ, Sonntag HG, Steiner T. Umsetzung der deutschen Approbationsordnung 2002 im modularen Reformstudiengang Heidelberg Curriculum Medicinale (HeiCuMed). *ZfHE*. 2008;3(3):17–27. Zugänglich unter/available from: <http://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/70/75>
- Zeuner S, Henke T, Achilles E, Kampmeyer D, Schwanitz P. 36 Different Ways To Study Medicine. *GMS Z Med Ausbild*. 2010;27(2):Doc20. DOI: 10.3205/zma000657
- Haage H. Das neue Medizinstudium. Aachen: Shaker Verlag; 2003. S.320.
- Fischer T, Simmenroth-Nayda A, Herrmann-Lingen C, Wetzel D, Chenot JF, Kleiber C, Staats H, Kochen MM. Medizinische Basisfähigkeiten – ein Unterrichtskonzept im Rahmen der neuen Approbationsordnung. *Z All Med*. 2003;79:432–436. Zugänglich unter/available from: <https://www.online-zfa.de/media/archive/2003/09/10.1055-s-2003-43063.pdf>
- Öchsner W, Forster J. Approbierte Ärzte - kompetente Ärzte? Die neue Approbationsordnung für Ärzte als Grundlage für kompetenzbasierte Curricula. *GMS Z Med Ausbild*. 2005;22(1):Doc04. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2005-22/zma000004.shtml>
- Kulike K, Hilgers J, Störmann S, Hornung T, Dudziak J, Weinmann P, et al. Kerncurriculum für die Medizinische Ausbildung in Deutschland: Ein Vorschlag der Medizinstudierenden Deutschlands. *GMS Z Med Ausbild*. 2006;23(4):Doc58. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2006-23/zma000277.shtml>
- Schnabel KP, Boldt PD, Breuer G, Fichtner A, Karsten G, Kujumdshiev S, Schmidts M, Stosch C. Konsensusstatement "Praktische Fertigkeiten im Medizinstudium" – ein Positionspapier des GMA-Ausschusses für praktische Fertigkeiten. *GMS Z Med Ausbild*. 2011;28(4):Doc58. DOI: 10.3205/zma000770

20. Fischer MR, Bauer D, Mohn K. Endlich fertig! Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkataloge Medizin (NKLM) und Zahnmedizin (NKLZ) gehen in die Erprobung. *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(3):Doc35. DOI: 10.3205/zma000977
21. Jilg S, Möltner A, Berberat P, Fischer MR, Breckwoldt J. How do Supervising Clinicians of a University Hospital and Associated Teaching Hospitals Rate the Relevance of the Key Competencies within the CanMEDS Roles Framework in Respect to Teaching in Clinical Clerkships?? *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(3):Doc33. DOI: 10.3205/zma000975
22. Seyfarth M, Reincke M, Seyfarth J, Ring J, Fischer MR. Neue ärztliche Approbationsordnung und Notengebung beim Zweiten Staatsexamen. *Dtsch Arztebl Int.* 2010;107(28-29):500–504.
23. Raupach T, Vogel D, Schiekirka S, Keijsers C, Cate O Ten, Harendza S. Wissenszuwachs im Praktischen Jahr des Medizinstudiums in Deutschland. *GMS Z Med Ausbild.* 2013;30(3):Doc33. DOI: 10.3205/zma000876
24. Schmidmaier R, Holzer M, Angstwurm M, Nouns Z, Reincke M, Fischer MR. Querschnittevaluation des Medizinischen Curriculums München (MeCuM) mit Hilfe des Progress Tests Medizin (PTM). *GMS Z Med Ausbild.* 2010;27(5):Doc70. DOI: 10.3205/zma000707
25. Happel O, Papenfuß T, Kranke P. Schockraummanagement – Simulation, Teamtraining und Kommunikation für eine bessere Traumaversorgung TT - Training for real: simulation, team-training and communication to improve trauma management. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2010;45(06):408–415. DOI: 10.1055/s-0030-1255348
26. Ingham H, Luft J. The Johari Window: a graphic model for interpersonal relations. Los Angeles: Proceedings of the western training laboratory in group development; 1955.
27. Barnsley L, Lyon PM, Ralston SJ, Hibbert EJ, Cunningham I, Gordon FC, et al. Clinical skills in junior medical officers: A comparison of self-reported confidence and observed competence. *Med Educ.* 2004;38(4):358–367. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2004.01773.x
28. Mavis B. Self-efficacy and OSCE performance among second year medical students. *Adv Heal Sci Educ.* 2001;6(2):93–102. DOI: 10.1023/A:1011404132508
29. Jünger J, Schellberg D, Nikendei C. Subjektive Kompetenzeinschätzung von Studierenden und ihre Leistung im OSCE. *GMS Z Med Ausbild.* 2006;23(3):Doc51. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2006-23/zma000270.shtml>
30. Verghese A. A doctor's touch. Edinburgh: TEDGlobal2011; 2011.
31. Peitzman SJ, Cuddy MM. Performance in Physical Examination on the USMLE Step 2 Clinical Skills Examination. *Acad Med.* 2015;90(2):209–213. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000570
32. Vukanovic-Criley JM, Criley S, Warde CM, Boker JR, Guevara-Matheus L, Churchill WH, Nelson WP, Criley JM. Competency in cardiac examination skills in medical students, trainees, physicians, and faculty: a multicenter study. *Arch Intern Med.* 2006;166(6):610–616. DOI: 10.1001/archinte.166.6.610
33. Engel C, Porsche M, Roth S, Ganschow P, Büchler MW, Kadmon M. Welche Ausbildungsinhalte brauchen Studierende im Praktischen Jahr - Bedarfsanalyse als Basis für ein chirurgisches PJ-Curriculum. *GMS Z Med Ausbild.* 2008;25(3):Doc89. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2008-25/zma000573.shtml>
34. Remmen R, Derese A, Scherpbier A, Denekens J, Hermann I, Van Der Vleuten C, et al. Can medical schools rely on clerkships to train students in basic clinical skills? *Med Educ.* 1999;33(8):600–605. DOI: 10.1046/j.1365-2923.1999.00467.x
35. Köhl-Hackert N, Krautter M, Andreesen S, Hoffmann K, Herzog W, Jünger J, Nikendei C. Lernen am späteren Arbeitsplatz: eine Analyse studentischer Erwartungen an den Stationseinsatz im Fachbereich der Inneren Medizin. *GMS Z Med Ausbild.* 2014;31(4):Doc43. DOI: 10.3205/zma000935
36. Pugh D, Touchie C, Wood TJ, Humphrey-Murto S. Progress testing: is there a role for the OSCE? *Med Educ.* 2014;48(6):623–631. DOI: 10.1111/medu.12423
37. Pugh D, Touchie C, Humphrey-Murto S, Wood TJ. The OSCE progress test – Measuring clinical skill development over residency training. *Med Teach.* 2016;38(2):168–73. DOI: 10.3109/0142159X.2015.1029895
38. Gold J, DeMuth R, Mavis B, Wagner D. Progress testing 2.0: clinical skills meets necessary science. *Med Educ Online.* 2015;20.
39. Duvivier RJ, van Geel K, van Dalen J, Scherpbier AJJ a, van der Vleuten CPM. Learning physical examination skills outside timetable training sessions: what happens and why? *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2012;17(3):339–355. DOI: 10.1007/s10459-011-9312-5
40. Blohm M, Lauter J, Branchereau S, Krauter M, Köhl-Hackert N, Jünger J, Herzog W, Nikendei C. "Peer-Assisted Learning" (PAL) im Skills-Lab – eine Bestandsaufnahme an den Medizinischen Fakultäten der Bundesrepublik Deutschland. *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(1):Doc10. DOI: 10.3205/zma000952
41. Profanter C, Perathoner A. DOPS (Direct Observation of Procedural Skills) im studentischen Skills-Lab: Funktioniert das? Eine Analyse der Performanz klinischer Fertigkeiten und der curricularen Nebeneffekte. *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(4):Doc45. DOI: 10.3205/zma000987
42. Yu TC, Wilson NC, Singh PP, Lemanu DP, Hawken SJ, Hill AG. Medical students-as-teachers: a systematic review of peer-assisted teaching during medical school. *Adv Med Educ Pract.* 2011;2:157–172.
43. Weyrich P, Celebi N, Schrauth M, Möltner A, Lammerding-Köppel M, Nikendei C. Peer-assisted versus faculty staff-led skills laboratory training: a randomised controlled trial. *Med Educ.* 2009;43(2):113–120. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2008.03252.x
44. Herrmann-Werner A, Nikendei C, Keifenheim K, Bosse HM, Lund F, Wagner R, Celebi N, Zipfel S, Weyrich P. "Best Practice" Skills Lab Training vs. a "see one, do one" Approach in Undergraduate Medical Education: An RCT on Students' Long-Term Ability to Perform Procedural Clinical Skills. *PLoS One.* 2013;8(9):1–13. DOI: 10.1371/journal.pone.0076354
45. Buss B, Krautter M, Möltner A, Weyrich P, Werner A, Jünger J, Nikendei C. Der "Assessment Drives Learning"-Effekt beim Training klinisch-praktischer Fertigkeiten - Implikationen für die Curriculumsgestaltung und die Planung von Ressourcen Zusammenfassung. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(5):Doc70. DOI: 10.3205/zma000840
46. Raes P, Angstwurm M, Berberat P, Kadmon M, Rotgans J, Streitlein-Böhme I, Burckhardt G, Fischer MR. Qualitätsmanagement der klinisch-praktischen Ausbildung im Praktischen Jahr des Medizinstudiums – Vorschlag eines Kriterienkatalogs der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung. *GMS Z Med Ausbild.* 2014;31(4):Doc49. DOI: 10.3205/zma00094
47. Bouwmans GA, Denessen E, Hetingga AM, Michels C, Postma CT. Reliability and validity of an extended clinical examination. *Med Teach.* 2015;37(12):1072–1077. DOI: 10.3109/0142159X.2015.1009423

48. Brown C, Ross S, Cleland J, Walsh K. Money makes the (medical assessment) world go round: The cost of components of a summative final year Objective Structured Clinical Examination (OSCE). *Med Teach*. 2015;37(7):653-659. DOI: 10.3109/0142159x.2015.1033389
49. Rau T, Fegert J, Liebhardt H. Wie hoch liegen die Personalkosten für die Durchführung einer OSCE? Eine Kostenaufstellung nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten. *GMS Z Med Ausbild*. 2011;28(1):Doc13. DOI: 10.3205/zma000725
50. Kraus B, Briem S, Jünger J, Schrauth M, Weyrich P, Herzog W, Zipfel S, Nikendei C. Entwicklung und Evaluation eines Schulungsprogramms für Studenten im Praktischen Jahr in der Inneren Medizin. *GMS Z Med Ausbild*. 2006;23(4):Doc70. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2006-23/zma000289.shtml>
51. Yates J. Development of a "toolkit" to identify medical students at risk of failure to thrive on the course: an exploratory retrospective case study. *BMC Med Educ*. 2011;11(1):95. DOI: 10.1186/1472-6920-11-95
52. Winston KA, van der Vleuten CP, Scherpbier AJ. Prediction and prevention of failure: An early intervention to assist at-risk medical students. *Med Teach*. 2014;36(1):25-31. DOI: 10.3109/0142159x.2013.836270
53. Bosse HM, Mohr J, Buss B, Krautter M, Weyrich P, Herzog W, Jünger J, Nikendei C. The benefit of repetitive skills training and frequency of expert feedback in the early acquisition of procedural skills. *BMC Med Educ*. 2015;15(1):22. DOI: 10.1186/s12909-015-0286-5
54. Van Der Vleuten CP, Schuwirth LW. Assessing professional competence: From methods to programmes. *Med Educ*. 2005;39(3):309-317. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2005.02094.x
55. Epstein RM. Medical education - Assessment in medical education. *N Engl J Med*. 2007;356(4):387-396. DOI: 10.1056/NEJMr054784
56. Norcini J, Burch V. Workplace-based assessment as an educational tool: AMEE Guide No. 31. *Med Teach*. 2007;29(9):855-871. DOI: 10.1080/01421590701775453
57. Abadel FT, Hattab AS. How does the medical graduates' self-assessment of their clinical competency differ from experts' assessment? *BMC Med Educ*. 2013;13(1):24. DOI: 10.1186/1472-6920-13-24
58. Falchikov N. Student self-assessment in higher education: A meta-analysis. *Rev Educ Res*. 1989;59(359):394-430. DOI: 10.3102/00346543059004395
59. Davis DA, Mazmanian PE, Fordis M, Van Harrison R, Thorpe KE, Perrier L. Accuracy of Physician Self-assessment Compared With Observed Measures of Competence. *JAMA*. 2006;296(9):1094. DOI: 10.1001/jama.296.9.1094
60. Berner ES, Graber ML. Overconfidence as a cause of diagnostic error in medicine. *Am J Med*. 2008;121(5 Suppl):S2-23.
61. Cavalcanti RB, Sibbald M. Am I right when I am sure? Data consistency influences the relationship between diagnostic accuracy and certainty. *Acad Med*. 2014;89(1):107-113. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000074
62. Verghese A, Charlton B, Kassirer JP, Ramsey M, Ioannidis JP. Inadequacies of Physical Examination as a Cause of Medical Errors and Adverse Events: A Collection of Vignettes. *Am J Med*. 2015;128(12):1322-1324. DOI: 10.1016/j.amjmed.2015.06.004
63. Lane JL, Gottlieb RP. Improving the interviewing and self-assessment skills of medical students: is it time to readopt videotaping as an educational tool? *Ambul Pediatr*. 2004;4(3):244-248. DOI: 10.1367/A03-122R1.1
64. Hawkins SC, Osborne A, Schofield SJ, Pournaras DJ, Chester JF. Improving the accuracy of self-assessment of practical clinical skills using video feedback - The importance of including benchmarks. *Med Teach*. 2012;34(4):279-284. DOI: 10.3109/0142159x.2012.658897
65. Eva KW, Armson H, Holmboe E, Lockyer J, Loney E, Mann K, Sargeant J. Factors influencing responsiveness to feedback: on the interplay between fear, confidence, and reasoning processes. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2012;17(1):15-26. DOI: 10.1007/s10459-011-9290-7

**Korrespondenzadresse:**

Sylvère Störmann

Klinikum der Universität München, Medizinische Klinik und Poliklinik IV, Ziemssenstraße 1, 80336 München, Deutschland, Tel.: +49 (0)89/4400-52318, Fax: +49 (0)89/4400-52192

[sylvere.stoermann@med.uni-muenchen.de](mailto:sylvere.stoermann@med.uni-muenchen.de)

**Bitte zitieren als**

Störmann S, Stankiewicz M, Raes P, Berchtold C, Kosanke Y, Illes G, Loose P, Angstwurm MW. How well do final year undergraduate medical students master practical clinical skills? *GMS J Med Educ*. 2016;33(4):Doc58.

DOI: 10.3205/zma001057, URN: <urn:nbn:de:0183-zma0010578>

**Artikel online frei zugänglich unter**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2016-33/zma001057.shtml>

**Eingereicht:** 30.09.2015

**Überarbeitet:** 11.03.2016

**Angenommen:** 10.05.2016

**Veröffentlicht:** 15.08.2016

**Copyright**

©2016 Störmann 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/>.