

Aus dem Fachbereich Medizin
der Goethe-Universität
Frankfurt am Main

betreut am
Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Carolinum
Poliklinik für Zahnerhaltung
Direktor: Prof. Dr. Stefan Rüttermann

**Reliabilität und prädiktive Validität einer OSPE
im 6. Semester im Fach Zahnerhaltungskunde
im Hinblick auf die Staatsexamensnote**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
des Fachbereichs Medizin
der Goethe-Universität
Frankfurt am Main

vorgelegt von
Petko Petkov

aus Dimitrovgrad

Frankfurt am Main, 2017

Dekan:	Prof. Dr. Josef M. Pfeilschifter
Referent:	PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép
Korreferent/in:	Prof. Dr. Frank Nürnberger
Tag der mündlichen Prüfung:	19.12.2017

Inhalt

1. Zusammenfassung.....	4
2. Abstract.....	6
3. Übergreifende Zusammenfassung	8
3.1 Einleitung und Problemstellung.....	8
3.2 Material und Methoden	10
3.2.1 Untersuchungszeitraum und Setting.....	10
3.2.2 StudienteilnehmerInnen.....	10
3.2.3 Auswertungsmethoden	10
3.3 Ergebnisse.....	11
3.3.1 Allgemeine Ergebnisse	11
3.3.2 Genderunterschiede	12
3.4 Diskussion	12
4. Übersicht der zur Veröffentlichung angenommenen Manuskripte bzw. Publikationen ...	15
5. Manuskript in englisch.....	16
6. Manuskript in deutsch	24
7. Darstellung des eigenen Anteils	33
8. Literaturverzeichnis	34
10. Schriftliche Erklärung	37

1. Zusammenfassung

Einleitung

Die Intention dieser Arbeit war es zu evaluieren, ob das Prüfungsformat einer OSPE (Objective Structured Practical Examination), durchgeführt im Fach Zahnerhaltungskunde (6. Fachsemester), Aussagen über den Studienerfolg im praktischen Teil des Staatsexamens (11. Fachsemester) im selben Fach zu treffen erlaubt. Ferner sollte unter Berücksichtigung allgemeiner Angaben der StudienteilnehmerInnen (Abitursnote, Physikumsnote, Studiendauer, Kohorte und Geschlecht) analysiert werden, ob bezüglich der Gesamt- sowie Teilnoten des OSPE und der Staatsexamensprüfung im Fach Zahnerhaltungskunde Zusammenhänge oder Unterschiede bestehen.

Methoden

Im Rahmen dieser longitudinalen, retrospektiven Studie wurden über einen Zeitraum von 11 Semestern prüfungsbezogene Daten von Studierenden ($N = 223$) des Fachbereichs Zahnmedizin in Frankfurt am Main erhoben und untersucht. Ferner wurden persönliche Angaben der Studienteilnehmer zu Alter, Geschlecht, Abitursnote, Physikumsnote und Studiendauer evaluiert sowie eine Zuordnung zu Kohorten vorgenommen. Für die statistische Auswertung der Daten wurden Spearman Rangkorrelationen, Partialkorrelationen, Korrelationskoeffizienten nach Pearson, und Multiple Regressionen (SPSS Statistics 21, IBM Corporation, New York) berechnet.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass die Durchführung einer OSPE (Cronbachs $\alpha = .87$) mit dem Erfolg im praktischen Teil des Staatsexamens im Fach Zahnerhaltungskunde korreliert ($p = .01$, $r = .17$). Als eine weitere signifikante Korrelation mit der Examensleistung erwies sich die Dauer des Studiums ($p = .001$, $r = .23$). Gemeinsam vermögen diese beiden Variablen einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Examensnote ($p = .001$, $R^2 = .076$) zu leisten. Das zeigte sich im größeren Umfang bei weiblichen Studierenden. Zudem wurde festgestellt, dass diese bessere Abitursnoten als männliche Studierende aufweisen ($F = 6.09$, $p = .01$, $\eta^2 = .027$) und dass es nur bei männlichen Studierenden eine signifikante Korrelation zwischen der Physikumsnote (Zahnärztliche Vorprüfung) und der OSPE-Benotung gab ($r = .17$, $p = .01$).

Schlussfolgerung

In der vorliegenden Untersuchung konnte der prädiktive Effekt eines durchgeführten klinischen OSPE auf die Prüfungsleistung im Staatsexamen nachgewiesen werden. Unter Berücksichtigung der Limitation der Studie empfiehlt sich aus unserer Sicht die Durchführung eines solchen Prüfungsformats im Rahmen des klinischen Studienabschnitts im 6. Semester im Fach Zahnmedizin.

Schlüsselwörter

OSPE, OSCE, prädiktive Validität, Reliabilität, Staatsexamen, Studiendauer, klinische Kompetenz

2. Abstract

Introduction

The aim of this study was to evaluate whether the assessment format of an OSPE (Objective Structured Practical Examination), administered in conservative dentistry (6th semester), allows statements to be made regarding success on the practical section of the state exam (11th semester) in the same subject. Furthermore, whether or not correlations or differences exist in terms of the partial and final scores on the OSPE and the state exam in conservative dentistry was analyzed while taking participants' general profiles into account (score on the school-leaving exam [*Abitur*], score on the preliminary exam in dental medicine [*Physikum*], length of university study, cohorts, and sex).

Methods

Within the scope of this longitudinal retrospective study, exam-specific data spanning 11 semesters for dental students ($N = 223$) in Frankfurt am Main were collected and analyzed. In addition, personal information on the study participants regarding age, sex, score on the school-leaving exam, score on the preliminary exam in dental medicine, and length of university study was investigated, and cohort memberships assigned. Statistical analysis was carried out by calculating Spearman rank correlations, partial correlations, Pearson's correlation coefficients, and multiple regressions (SPSS Statistics 21, IBM Corporation, New York).

Results

The results show that the administration of an OSPE (Cronbach's $\alpha = .87$) correlates with success on the practical section of the state exam in conservative dentistry ($p =$

.01, $r = .17$). Length of university study was also revealed to correlate significantly with the performance on the state exam ($p = .001$, $r = .23$). Together, these two variables contribute significantly to predicting the state exam score ($p = .001$, $R^2 = .076$). This was seen extensively in female students. It was also determined that female students had higher school-leaving scores than male students ($F = 6.09$, $p = .01$, $\eta^2 = .027$) and that a significant correlation between the scores on the preliminary exam in dental medicine and the OSPE score existed only for male students ($r = .17$, $p = .01$).

Conclusion

This study was able to demonstrate the predictive effect of a clinical OSPE regarding performance on the state exam. Taking the limitations of the study into consideration, we are able to recommend administering an OSPE assessment in the sixth semester during the clinical phase of dental study.

Keywords

OSPE, OSCE, predictive validity, reliability, state exams, length of study, clinical competency

3. Übergreifende Zusammenfassung

Das Ziel, eine optimale Vorbereitung der Studierenden auf die Patientenbehandlung zu gewährleisten, setzt eine kritische Überprüfung des Konzepts der bestehenden Regelungen zur Ausbildung praktischer Fertigkeiten und Fähigkeiten in der Zahnmedizin im Vergleich zum theoretischen Wissen voraus. Rechtzeitig erkannte Kompetenzschwächen könnten im Verlauf des Studiums von den Studierenden in Zusammenarbeit mit den Lehrenden individuell ausgebessert werden. Es müsste jedoch dringend evidenzbasiertes Wissen darüber gesammelt werden, ob verschiedene Prüfungsformate, auch wenn sie jeweils kongruente Kompetenzen (beispielsweise die praktischen Fertigkeiten und Fähigkeiten) abbilden, miteinander korrelieren.

Das vorliegende Manuskript umfasst 21 Seiten und stellt eine Untersuchung des zur Zeit gebräuchliche Prüfungsformats OSPE (Objective Structured Practical Examination) im Fach Zahnerhaltungskunde (6. Fachsemester) des Zahnmedizinstudiums in Bezug auf die Prädiktion der Staatsexamensnote in diesem Studienfach dar.

3.1 Einleitung und Problemstellung

Im Zahnmedizinstudium spielen sowohl der theoretische Wissenserwerb als auch in beträchtlichem Ausmaß das Erlernen praktischer Fertigkeiten eine Rolle. Im klinischen Ausbildungsabschnitt erfolgt parallel zum theoretischen Wissenserwerb durch Vorlesungen auch die direkte Wissensanwendung und das Erlangen therapeutischer Routine zunächst am Phantompatienten und darauffolgend im Rahmen mehrerer Behandlungskurse direkt am Patienten.

Das Fach Zahnerhaltungskunde bildet den Schwerpunkt im ersten klinischen Semester. Hier werden die Studierenden in einem Simulationslabor durch simulierte patientennahe Behandlungsabläufe und durch ein systematisches Training ausgebildet, wobei sie die erforderlichen grundlegenden manuellen Fertigkeiten und Techniken der restaurativen Zahnheilkunde und Endodontie erlernen. In den nächsten klinischen Semestern folgt im Rahmen mehrerer Behandlungskurse die Behandlung am Patienten.

Das Erlangen zahnmedizinischer Kompetenzen während der Ausbildung erfordert eine enge Verknüpfung von Prüfungen und Lehre, „constructive alignment“¹. Aus diesem Grund steht die Analyse geeigneter Prüfungsformate seit vielen Jahren im Fokus der zahnmedizinischen Lehrforschung^{2,3}.

Im Zahnmedizinstudium werden in den klinischen Patientenbehandlungskursen die verschiedensten Formen des arbeitsplatzbasierten Prüfens praktiziert. Es kommen Prüfungsformate zur Anwendung, die nicht nur Fakten- und Handlungswissen erfassen, sondern auch die praktischen Kompetenzen der Studierenden⁴.

Verschiedene, international beschriebene Prüfungsmethoden zur Überprüfung der praktischen Kompetenz von Studierenden in komplexen Situationen sind etwa:

Clinical Evaluation Exercise (CEX)⁵, Mini-Clinical Evaluation Exercise (mCEX)⁶, Entrustable Professional Activities (EPA)⁷, Directly Observed Procedural Skills (DOPS)⁷, Portfolio⁸. Diese werden aufgrund verschiedener Defizite, wie unzureichender Inhaltsvalidität, fraglicher Reliabilität, geringer Akzeptanz oder umständlicher Durchführbarkeit, in der Zahnmedizin jedoch bislang nur begrenzt angewendet. Die genannten Settings bieten sich zur Überprüfung praktischer Fertigkeiten und kommunikativer Kompetenzen an, wobei in diesem Zusammenhang vor allem OSCEs (Objective Structured Clinical Examinations)^{9, 10}, OSPEs (Objective Structured Practical Examinations)¹¹ und der Einsatz von geschulten Simulations- bzw. standardisierten Patienten, z. B. im Rahmen einer OSCE, erwähnt werden^{12, 13}. In der internationalen Literatur werden die Begriffe OSCE und OSPE meist synonym verwendet.

Das Prüfungsformat OSCE wurde im Jahr 1975¹⁴ im Fach Medizin eingeführt und wird seitdem weltweit in vielen verschiedenen Fachgebieten¹⁵, seit den 1990er Jahren auch im Rahmen zahnmedizinischer Prüfungen^{9,10,16} erfolgreich als Prüfungsinstrument eingesetzt. Neben seiner breiten Akzeptanz unter den Studierenden, die OSCE im Vergleich zu traditionellen schriftlichen und mündlichen Prüfungen als gerechtere und stressfreiere Prüfungsform empfinden¹⁷, verstärkt sie zusätzlich die Fähigkeiten im Bereich der klinischen Kompetenz^{10, 12, 18} fördert die kommunikativen Fähigkeiten¹⁰ ebenso wie das Lernen selbst und trägt zu einer besseren Selbsteinschätzung der Teilnehmer bei^{17, 18, 19}.

Um eine kritische Überprüfung des Konzepts der bestehenden Regelungen zur Ausbildung praktischer Fertigkeiten und Fähigkeiten im Vergleich zu theoretischen Kenntnissen in der Zahnmedizin zu ermöglichen, müssten Daten über die tatsächliche

Korrelation verschiedener Prüfungsformate erhoben werden, die jeweils identische Kompetenzen, in diesem Fall die praktischen Fertigkeiten und Fähigkeiten, abzubilden in der Lage sind.

Dabei sollten auch Faktoren wie beispielsweise das Geschlecht der Studierenden, die Studiendauer, die Abiturnote oder die Physikumsnote auf eine mögliche Korrelation und prädiktiven Wert hin überprüft werden.

3.2 Material und Methoden

3.2.1 Untersuchungszeitraum und Setting

Für diese longitudinale retrospektive Studie wurden Daten aus dem ersten und letzten klinischen Semester (jeweils insgesamt zwei Semester) erhoben. Der erforschte Gesamtzeitraum lag zwischen dem Beginn des Sommersemesters 2009 und Ende des Sommersemesters 2014. Es wurden Personen in die Berechnungen aufgenommen, von denen zu allen genannten Variablen Daten vorlagen.

3.2.2 StudienteilnehmerInnen

StudienteilnehmerInnen waren Lernende des Fachs Zahnmedizin des Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Instituts gGmbH Frankfurt am Main. Bei dieser Untersuchung wurden die vorliegenden Prüfungsergebnisse des OSPE (retrospektiv ab SS 2009) und des Staatsexamens (retrospektiv ab WS 2011/12) analysiert; zudem wurden persönliche Angaben der Teilnehmer wie Alter, Geschlecht, Abiturnote, Physikumsnote und Studiendauer evaluiert sowie eine Zuordnung zu Kohorten (Semesterzugehörigkeit) gebildet. Die untersuchte Stichprobe bestand aus 223 Studierenden, davon 141 Frauen und 82 Männer.

3.2.3 Auswertungsmethoden

Die statistische Analyse wurde in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Pädagogische Psychologie (Frankfurt am Main), durchgeführt. Alle Auswertungen wurden mit dem Programm SPSS Statistics 21 (IBM Corporation, New York) unter

Berechnung von Spearmans Rangkorrelation, Partieller Korrelation, Korrelationskoeffizient nach Pearson und (Multiplen) Linearen Regressionen erstellt.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Allgemeine Ergebnisse

Reliabilität des OSPE

Insgesamt zeigte das OSPE eine hohe interne Konsistenz mit Cronbachs Alpha = .87. Die beiden Teilaufgaben für Füllung (Cronbachs Alpha = .84) und Inlay (Cronbachs Alpha = .87) erreichten ebenfalls eine gute interne Konsistenz.

Prädiktion der Staatsexamensnoten durch OSPE

Bei unserer Stichprobe korrelierte die OSPE-Gesamtnote signifikant positiv mit der praktischen Examensgesamtnote (Spearmans Rangkorrelation, $r = .14$, $p = .03$). Es zeigte sich, dass leistungsstärkere OSPE-Noten mit leistungsstärkeren praktischen Examensnoten einhergehen. Eine mittlere Verbesserung um etwa zwei Notenstufen, im OSPE eine Bewertung von Mittel/M 3.79 (Standardabweichung/SD = .81) und im Staatsexamen (M = 1.87, SD = .38), konnte erreicht werden.

Neben der OSPE-Note korrelierte unter den erfassten Variablen lediglich die Studiendauer (Spearmans Rangkorrelation, $r = .20$, $p = .003$) signifikant mit der Examensnote.

Die Berechnung einer multiplen Regression mit schrittweisem Hinzufügen der OSPE-Note und der Studiendauer ergab, dass beide einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Examensnote zu leisten vermögen ($\beta = .16$, $p = .02$, $R^2 = .08$).

Zusammenhang zwischen Teilnoten des OSPE und Teilnoten der Staatsexamensprüfung (Füllung und Inlay)

Die OSPE-Noten für Inlay und Füllung wurde mit den Noten für die inhaltlich entsprechenden Teilprüfungen des praktischen Examens korreliert.

Hierbei wurde festgestellt, dass die Noten für Inlays in OSPE und Examen signifikant miteinander korrelierten ($r = .13$, $p = .05$), die Noten für Füllung zeigten dagegen einen solchen Zusammenhang nicht ($r = .12$, $p = .07$). Innerhalb einer Prüfung korrelierten die beiden Noten jeweils hoch miteinander.

3.3.2 Genderunterschiede

Prüfungsnoten und Studiendauer

Bei allen untersuchten weiblichen (141) und männlichen (82) Studierenden konnten sowohl innerhalb des OSPE als auch im Staatsexamen keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts in den Teilnoten für Füllung und Inlay oder der Gesamtnote festgestellt werden. Lediglich bei den Noten im Abitur – hier waren weibliche Studierende ($M = 2.12$) signifikant besser ($F = 6.09$, $p = .01$, $\eta^2 = .03$) als männliche Studierende ($M = 2.31$) – und Physikum – hier waren männliche Studierende mit einem Mittelwert von 2.24 signifikant besser ($F = 4.15$, $p = .04$, $\eta^2 = .02$) als weibliche Studierende ($M = 2.40$) – konnten Geschlechtsunterschiede ermittelt werden. Dagegen ließen sich keine signifikanten Korrelationen zwischen Abiturs- und Physikumsnoten und der Examensnote feststellen; somit lässt sich der Erfolg im praktischen Staatsexamen nicht durch diese zwei Parameter vorhersagen.

Prädiktion der Staatsexamensnoten durch OSPE

Wenn nach Geschlechtern getrennt gerechnet wird, zeigt es sich, dass bei den weiblichen Studierenden eine höhere Korrelation ($r = .195$, $p = .02$) zwischen dem OSPE und der Note im Staatsexamen zu finden ist als bei den Männern ($r = .137$, $p = .22$). Eine hohe Korrelation ($r = .27$, $p = .007$) zwischen Studiendauer und Examensnote zeigt sich lediglich bei weiblichen Studierenden.

Nach statistischer Berechnung (Berechnung getrennter multipler Regression mit schrittweisem Hinzufügen der beiden obengenannten Variablen) ergab sich, dass diese lediglich bei weiblichen Studierenden einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Examensnote leisten ($\beta = .18$, $p = .03$, $R^2 = .10$). Bei männlichen Studierenden war dieser Beitrag geringer ($p = .16$, $R^2 = .05$).

3.4 Diskussion

Für die Prüfungsform des OSCE wurden sowohl für den rein medizinischen als auch für den dentalen Bereich^{11, 19} Reliabilitätswerte zwischen Cronbachs α .40 und .91 nachgewiesen²⁰. Verschiedene Studien über OSCE/OSPE aus der Medizin und Zahnmedizin^{9, 16, 18, 19, 21} belegen, dass die Leistungen der Studierenden im OSCE

deren spätere klinische Kompetenz zu prognostizieren erlauben. Unsere Untersuchung steht im Einklang mit den oben zitierten Studien und bestätigt für das OSPE eine hohe Reliabilität und eine prädiktive Validität für den Studienerfolg im praktischen Staatsexamen im Fach Zahnerhaltungskunde. In einer anderen zahnmedizinischen Studie²² konnte dagegen keine signifikante Korrelation zwischen OSCE und Staatsexamen nachgewiesen werden. Dies könnte daran liegen, dass dort die Gesamtnote des Examens untersucht wurde (bestehend aus praktischem *und* mündlichem Examen), während unsere Studie einen direkten Vergleich allein der praktischen Fertigkeiten durchführte. In der Literatur fehlen weiteren Publikationen, die OSCE/OSPE und Staatsexamen bezüglich der Noten für identische Teilprüfungen untersuchten. Daher stellt die vorliegende Untersuchung ein Novum dar. Überraschend ist, dass der Zusammenhang zwischen OSPE und praktischem Staatsexamen bei Frauen wesentlich deutlicher ist, was eine Reihe interessanter Fragen aufwirft. Dabei darf die Limitation der vorliegenden Studie jedoch nicht vergessen werden, nämlich dass die potenziellen Einflussfaktoren „Aufgaben“ und „Prüfer“ auf der Basis der vorliegenden Daten sowie mit den verwendeten Methoden nicht mit analysiert werden konnten. Es ließ sich weiterhin feststellen, dass zwar die Noten für Inlays im OSPE und im Staatsexamen signifikant miteinander korrelierten, nicht jedoch diejenigen für Füllung. Dies könnte an den unterschiedlichen Prüfungsformaten liegen. Es bleibt jedoch festzuhalten: Ob die Prüfung unter klinischen Bedingungen an Phantompatienten (OSPE) oder an realen Patienten (Examen) stattfindet, so erfordern die Aufgaben Füllung und Inlay offenbar ein sehr ähnliches Maß an Transferleistung und handwerklichen Fertigkeiten innerhalb einer Prüfung.

Die festgestellte allgemeine Steigerung der praktischen Kompetenzen zwischen OSPE (im Mittel Note 3.79) und Staatsexamensprüfung (im Mittel 1.87) könnte auf einen erwünschten Trainingseffekt zurückgeführt werden. Diese Beobachtungen stimmen mit Ergebnissen der Studie von *Sloan* überein²¹.

Es zeigte sich, dass die in der Studie berücksichtigten weiblichen Studierenden signifikant bessere Abiturnoten erzielt hatten. Vergleichbare Ergebnisse zeigte eine Analyse, die die Daten von über 126.000 Abiturientinnen ausgewertet hatte²³. Festzuhalten bleibt für diese vorliegende Untersuchung, dass die Abiturnoten keine Korrelationen mit dem OSPE- oder mit den praktischen Staatsexamensbewertungen aufwiesen.

Dagegen war bei männlichen Studierenden die Physikumsnote besser und es konnte eine Korrelation zwischen OSPE-Note und Physikumsnote dahingehend festgestellt werden, dass eine leistungsstärkere OSPE-Note mit einer leistungsstärkeren

Physikumsnote einherging. In Bezug auf diese Ergebnisse existieren keine publizierten Vergleichsstudien. Im Unterschied zur OSPE-Note, die die praktische Fertigkeit bewertet, handelt es sich bei der Physikumsnote jedoch um ein Konglomerat aus vier mündlichen Beurteilungen (Anatomie, Physiologie, Biochemie, Zahnersatzkunde). Dabei umfasst die Note für Zahnersatzkunde auch eine praktische Bewertung, die sich aber im Rahmen unseres Studiensettings retrospektiv nicht herausfiltrieren ließ. Es kann daher nicht gesagt werden, welche gemeinsamen Faktoren bei männlichen Studierenden die Noten von OSPE und Physikum beeinflussen.

Die Zusammenhangsanalysen unserer Untersuchung ergaben zudem eine Korrelation zwischen Studiendauer und Leistung im praktischen Examen. Eine längere Studiendauer korrelierte signifikant mit einer leistungsschwächeren Examensnote. Identische Ergebnisse wurden in einer zahnmedizinischen Untersuchung von *Eberhard* bestätigt ²². Eine längere Studiendauer könnte sich negativ auf die Motivation der Studierenden auswirken bzw. die Einbindung in die Semesterzugehörigkeit derart stören, dass eigentlich positive Auswirkungen dadurch verloren gehen. Zudem könnte die längere Studiendauer per se ein Hinweis auf externe Einflussfaktoren (zum Beispiel die finanzielle oder familiäre Situation der Studierenden) sein, die sowohl die Abschlussnote als auch die Dauer des Studiums beeinflussen. Dazu würde passen, dass dieser Einfluss nur bei weiblichen Studierenden zu finden ist, wenn nach Geschlecht getrennt berechnet wird. Es konnte bereits gezeigt werden, dass diese stärker durch Mehrfachbelastungen wie Studium und Familie betroffen sind ²⁴.

Bei den vorliegenden Ergebnissen weisen die geringe und mittlere Intensität der Korrelationen sowie die geringen Effektstärken darauf hin, dass weitere Einflussfaktoren im Modell fehlen. Infolge der retrospektiven Erfassung der Daten ist dies nicht weiter verwunderlich. Der gesamte Bereich der Personenmerkmale fehlt und auch bei den Merkmalen der (Prüfungs)situation sind die Daten nicht vollständig. Hier wurden lediglich Leistungskennwerte und ähnliche Variablen betrachtet.

4. Übersicht der zur Veröffentlichung angenommenen Manuskripte bzw. Publikationen

Petkov P, Knuth-Herzig K, Hofer S, Stehle S, Scherer S, Steffen B, Scherzer S, Ochsendorf F, Horz H, Sader R, Gerhardt-Szép S. The reliability and predictive validity of a sixth-semester OSPE in conservative dentistry regarding performance on the state examination. *GMS J Med Educ.* 2017;34(1):Doc10. doi: 10.3205/zma001087.

The reliability and predictive validity of a sixth-semester OSPE in conservative dentistry regarding performance on the state examination

Abstract

Introduction: The aim of this study was to ascertain whether the testing format of an OSPE (Objective Structured Practical Examination) in conservative dentistry (sixth semester) predicts the scores on the practical section of the state examination (11th semester) in the same subject. Taking general student profiles into consideration (score on the school-leaving exam [Abitur], score on the preliminary exam in dental medicine [Physikum], length of university study, cohorts, and sex), we also investigated if any correlations or differences exist in regard to the total and partial scores on the OSPE and the corresponding state examination.

Methods: Within the scope of this longitudinal retrospective study, exam-specific data spanning 11 semesters for dental students (N=223) in Frankfurt am Main were collected and analyzed. Statistical analysis was carried out by calculating Spearman rank correlations, partial correlations, Pearson's correlation coefficients, and multiple regressions (SPSS Statistics 21, IBM Corporation, New York).

Results: The results show that the OSPE (Cronbach's $\alpha=.87$) correlates with level of success on the practical section of the state exam in conservative dentistry ($p=.01$, $r=.17$). Length of university study also emerged to correlate significantly with the state exam score ($p=.001$, $r=.23$). Together, these two variables contribute significantly to predicting the state exam score ($p=.001$, $R^2=.076$). This was seen extensively among female students. It was also discovered that these female students had higher school-leaving exam scores than male students ($F=6.09$, $p=.01$, $\eta^2=.027$), and that a significant correlation between scores on the Physikum (preliminary exam in dental medicine) and OSPE scores existed only for male students ($r=.17$, $p=.01$).

Conclusion: This study was able to demonstrate the predictive effect of a clinical OSPE regarding scores achieved on the state exam. Taking the limitations of this study into account, we are able to recommend using the OSPE testing format in the sixth semester during the clinical phase of dental study.

Keywords: OSPE, OSCE, predictive validity, reliability, state exams, length of study, clinical competency

Petkov Petko¹
Katja Knuth-Herzig²
Sebastian Hoefel³
Sebastian Stehle²
Sonja Scherer²
Björn Steffen⁴
Stephan Scherzer⁵
Falk Ochsendorf⁶
Holger Horz²
Robert Sader³
Susanne
Gerhardt-Szép¹

1 Goethe-Universität,
Carolinum Zahnärztliches
Universitäts-Institut gGmbH,
Poliklinik
Zahnerhaltungskunde,
Frankfurt am Main,
Deutschland

2 Goethe-Universität, Institut
für Psychologie &
Interdisziplinäres Kolleg
Hochschuldidaktik, Frankfurt
am Main, Deutschland

3 Goethe-Universität, Klinik für
Mund-, Kiefer- und Plastische
Gesichtschirurgie, Frankfurt
am Main, Deutschland

4 Goethe-Universität,
Medizinische Klinik II,
Hämatologie und
Internistische Onkologie,
Frankfurt am Main,
Deutschland

5 Goethe-Universität, Zentrum
für Innere Medizin, Frankfurt
am Main, Deutschland

6 Goethe-Universität, Klinik für
Dermatologie, Venerologie
und Allergologie, Frankfurt
am Main, Deutschland

1. Introduction and research question

Based on the German licensing rules and regulations for dentists (Approbationsordnung) [<http://www.gesetze-im-internet.de> cited 2015 October 22], dental education consists of a preclinical and clinical study phase, each lasting five semesters. Over the course of this, students acquire both theoretical knowledge and spend a considerable amount of time learning practical skills. During the preclinical phase basic knowledge of natural science and the scientific principles of medicine are taught, while during the later clinical phase, students directly apply the theoretical knowledge acquired in lectures and begin developing professional routines in the first clinical semester, initially using phantom patients (see figure 1) and then as part of multiple courses on treating real patients (see figure 2).

In the first clinical semester the main focus is on conservative dentistry. Students are taught in the simulation lab. To prepare and qualify students for the first course in treating patients, specific procedures are simulated and the required manual skills and techniques of restorative dentistry and endodontics are imparted through systematic training.

Acquisition of dental competencies during education requires close interlinking of teaching and testing, referred to as constructive alignment [1]. Consequently, the analysis of suitable testing formats has been at the center of research in dental education for years now [2]. A broad range of workplace-based assessments are used in dental education, especially in the clinical courses that center on treating patients. Testing formats are used which not only cover students' factual and practical knowledge, but also their practical skills [3].

Various internationally known testing methods exist to assess students' practical skills in complex situations, such as the Clinical Evaluation Exercise (CEX) [4], Mini-Clinical Evaluation Exercise (mCEX) [5], Entrustable Professional Activities (EPA) [6], Directly Observed Procedural Skills (DOPS) [6], and portfolios [7], all of which have not found wide use in dental medicine due to various problems such as insufficient content validity, questionable reliability, low acceptance and cumbersome implementation. However, dental education frequently relies on testing formats that reflect the "shows how" level of Miller's pyramid. These formats assess practical skills and communicative competencies, with specific reference here to the OSCE (Objective Structured Clinical Examination) [8], [9], OSPE (Objective Structured Practical Examination) [10] and the use of trained simulated or standardized patients, for instance as part of an OSCE [11], [12]. In the international literature the terms "OSCE" and "OSPE" are commonly used as synonyms. Since its introduction to the medical curriculum in 1975 [13], the OSCE has been successfully implemented around the world as an assessment tool in a wide variety of subjects [14], including dentistry exams since the 1990s [8], [9], [15]. In

addition to its wide acceptance among students, who feel the OSCE is a more just and less stressful testing format than traditional written and oral exams [16], it also strengthens skills in the area of clinical competence [9], [11], [17], fosters both communication skills [9] and learning, and contributes to a more accurate self-assessment by the participants [16], [17], [18].

During an OSCE students go through different stations at which specific practical skills (including individual steps of a treatment) are performed or a doctor-patient conversation is held (simulated patients). A special type of OSCE is the OSPE in which practical skills, knowledge, and interpretation of data are demonstrated in a non-clinical situation (e.g. simulation lab). In contrast to the OSCE, an OSPE provides an opportunity to assess entire work processes (all individual steps and the "finished product," for instance, a filling or an inlay in the field of conservative dentistry).

The dental program in Frankfurt am Main uses OSCEs (third clinical semester in the subjects conservative dentistry and oral and maxillofacial surgery), OSPEs (at the end of the first clinical semester in conservative dentistry), and simulated patients (in OSCEs). In the final stage of the degree program in dental medicine during the state examination, all students take not only theoretical but also practical tests in which everything must be performed independently on a patient (see figure 3).

Achieving the goal of best preparing students to treat patients requires critical evaluation of the concept underlying the existing rules and regulations in dental education governing the teaching of practical skills and abilities compared to theoretical knowledge of dental medicine. Early detection of deficiencies could be addressed and remedied individually by students and teachers over the course of study leading up to the state examination. However, it would be necessary to show evidence as to whether or not different testing formats correlate with each other, even if they each measure the same competencies (e.g. practical skills and abilities). When doing this, factors such as the sex of a student, length of study, score on the school-leaving exam and first section of the state medical exam should be examined for potential influence and predictive value. Accordingly, the primary aim of this study was to ascertain if, for the subject conservative dentistry, the final score on the OSPE in the sixth semester predicted the later practical exam score. In addition, it was sought to clarify whether or not correlations exist between the partial scores of the OSPE administered in the sixth semester and the corresponding practical scores on the state exam.

2. Material and Methods

2.1. Study timeline and setting

For this longitudinal retrospective study data was collected for two semesters (first and last clinical semesters). The period investigated was the time between the begin-



Figure 1: Treatment procedures on phantom patients during the first semester of clinical study



Figure 2: Treating patients during the state exam

ning of the 2009 summer semester and the end of the 2014 summer semester. People for whom information was available regarding all the listed variables were included in the analysis. In addition to dropping out between the OSPE and state exam ($n=39$, 14.61%), the reasons for exclusion from the calculations included missing data for scores on the Physikum (48 cases), scores on the school-leaving exam (33 cases), sex (six cases), or length of university study (219 cases). Another reason entailed OSPE data for students that was available for current semesters but with which no subsequent state exam scores could be matched at the time of our calculations. For students classified as drop-outs it is not known if they represent authentic instances of quitting university study

or if their scores were simply no longer adequately documented.

2.2. Student participants

Participants in the study were students enrolled in dental medicine at the Dental School (Carolinum) of the University of Frankfurt am Main, Germany. This study analyzed the available OSPE scores (retrospectively as of the 2009 summer semester) and the state examination (retrospectively as of the 2011/12 winter semester). Personal information was also evaluated, such as age, sex, school-leaving exam score, preliminary medical examination score, and length of university study, and students were

	Task A: Filling
1	Approximal surfaces and points of contact
2	Cavity base and walls
3	Axiopulpal (ap) line angles
4	Width and depth
5	Primary preparation
6	Smoothness of base filling and shape of ap line
7	Localization of base filling
8	Height of base filling
9	Base filling & secondary preparation
10	Margin sealing
11	Contact points
12	Occlusal contouring
13	Smoothness
14	Filling
15	OVERALL Filling score
	Task B: Inlay
16	External cavity walls
17	Internal cavity walls
18	Width and depth
19	Smoothness
20	Adjacent tooth
21	OVERALL Inlay score
22	FINAL OSPE SCORE

Figure 3: The individual items of the OSPE

assigned to cohorts. The sample population investigated here was comprised of 223 students, of which 141 were women and 82 men.

Academic Setting

2.2.1. Sixth semester

At the end of the first clinical semester (sixth semester of specialized study) oral and practical assessments are given in the subject of conservative dentistry to measure knowledge gain. The semester-end, practical exam at the University of Frankfurt am Main's Dental School (Carolinum) takes the form of an OSPE, during which individual evaluations are recording using standard checklists. At Frankfurt am Main, three to four examiners are used for OSPEs. The assessment consists of two tasks – a dental filling and an inlay. Both tasks are divided into sub-steps. For the dental filling these are:

1. Primary preparation,
2. Bases/liners and secondary preparation,
3. Filling,
4. Filling overall.

The inlay station is divided into:

1. External cavity walls,
2. Internal cavity walls,

3. Width and depth,
4. Smoothness,
5. Adjacent tooth.

The individual items are presented in figure 3. They are evaluated using the traditional academic grading scale from 1 (very good) to 5 (deficient) and combined into a total score for each station. The overall evaluation of the filling consists of the individual scores for "primary preparation", "bases/liners and secondary preparation", and "filling". At the end of the assessment a final score is calculated for the OSPE by combining the overall scores for the filling and inlay.

2.2.2. Semester of the state examination

As part of the state exam in dental medicine (11th semester of clinical study), the practical assessment in conservative dentistry lasts five days. Examinees are required to independently perform several procedures on patients, among them a root canal, preparation for an inlay and cementing the restoration into place, an anterior tooth filling, a posterior tooth filling, and making a diagnosis in two patients. The testing format used for the state exam covers procedural skills, as does the sixth-semester OSPE, but on the highest level of competency. The two items of overlap between the OSPE administered in the sixth-semester and the state exam – the filling and inlay

– are both covered to the same extent. Performance on the state exam is evaluated by two examiners using standardized checklists to assign scores. Filling and inlay stations relevant to this comparative study encompass the following sub-steps. For the filling station:

1. Primary preparation,
2. Rubber dam,
3. Base/liner and secondary preparation,
4. Matrices,
5. Filling before polishing,
6. Filling after polishing,
7. Filling overall.

For the inlay station:

1. Preparation (primary and secondary),
2. Impression,
3. Provisional inlay,
4. Inlay before placement,
5. Inlay after placement,
6. Inlay overall.

The exam checklist contains the same subcategories for the items filling and inlay as the sixth-semester OSPE checklist. The sub-step "rubber dam" is covered in the OSPE evaluation of bases/liners and secondary preparation; matrices and the steps involving the filling before and after polishing are part of the OSPE section covering the filling. The five sub-steps for the OSPE inlay station are part of "preparation" in the state exam. Steps two through five (impression to inlay after cementing) are not covered by the OSPE because an indirect restoration is not part of that assessment. This would take several days since these fillings would have to be made in a dental lab and thus cannot be realized in a three-hour OSPE. The individual steps in the state exam are also evaluated using the traditional grading scale of 1 (very good) to 5 (deficient).

2.3. Analytical methods

Statistical analysis was performed in cooperation with the Department of Educational Psychology (Frankfurt am Main). Analysis was carried out using SPSS Statistics 21 (IBM Corporation, New York) and calculated Spearman rank correlation, partial correlation, Pearson's correlation coefficient and (multiple) linear regressions.

3. Results

3.1. General results

3.1.1. Reliability of the OSPE

Based on all partial scores, The OSPE demonstrates overall a high internal consistency with a Cronbach's α of .87. The two items for filling (Cronbach's α =.84) and inlay (Cronbach's α =.87) also reflect a good internal consistency.

3.1.2. Prediction of state exam scores based on OSPE performance

In the student population investigated here, the final OSPE score correlated to a significantly positive degree with the overall score on the practical section of the state exam (Spearman rank correlation, r =.14, p =.03). It can be observed that higher OSPE scores go along with higher practical exam scores. Students earned a mean of 3.79 (standard deviation=0.81) on the OSPE and were able to show a mean improvement of approximately two grade levels (M =1.87, SD =.38).

Of the variables investigated, apart from the OSPE score, only the length of study (Spearman rank correlation, r =.20, p =.003) correlated significantly with the exam score, showing that a higher exam score paired with a shorter length of study, and a longer length of study with a lower exam score.

The calculation of a multiple regression with stepwise addition of the OSPE score and the length of study showed that both contribute significantly to predicting the state exam score (β =.16, p =.02, R^2 =.08).

3.1.3. Correlation between partial scores on the OSPE and partial scores on the state exam (filling and inlay)

The OSPE scores for filling and inlay were also correlated with the score for the corresponding items on the practical state exam (see table 1). These two items were selected because they allow relatively direct comparison due to extensive overlap of content and suggest a link between scores. It was possible to determine, while examining the cohort as a possible influential factor, that the OSPE and state exam scores for the filling did not correlate significantly with each other (r =.12, p =.07). The scores assigned for inlays, in contrast, showed such a correlation (r =.13, p =.05).

Within an exam or assessment, however, these two scores correlated quite highly with each other, meaning that whoever did well (or poorly) on a section of a particular test also did as well (or poorly) on the other section. This is reflected in the good reliability of the OSPE overall assessments (see table 1).

3.2. Gender differences

3.2.1. Scores and length of study

In the sample of 141 female and 82 male students, no statistically significant differences could be determined within the OSPE regarding sex and the partial scores for filling and inlay (indirect restoration) or the final score. Furthermore, in respect to the partial scores and final scores on the state exam there were no gender differences. The same is true for length of study. Gender differences could only be detected for the scores on the school-leaving exam and the Physikum (preliminary exam in dental medicine). The school-leaving exam scores showed that female students (M =2.12) had significantly higher

Table 1: Correlation of the total and partial scores for the filling and inlay stations in both test settings (**). The correlation is significant on the level of .01 (two-sided).

	Exam Inlay	Exam Füllung	OSPE Füllung
Exam Füllung	.246** (r < .000)	/	/
OSPE Füllung	.042 (r = .538)	.123 (r = .067)	/
OSPE Inlay	.133* (r = .048)	.162* (r = .016)	.360** (r = .000)

scores ($F=6.09$, $p=.01$, $\eta^2=.03$) than male students ($M=2.31$). However, no correlations between the school-leaving exam scores could be seen with the OSPE or state exam, and consequently success on the OSPE or practical state exam cannot be predicted by the school-leaving exam score. This could be explained by the use of the school-leaving exam score as a selective criterion when admitting students to the degree program, something that definitively limits its variance in the sample population. In the Physikikum it was seen that male students with a mean value of 2.24 performed significantly better ($F=4.15$, $p=.04$, $\eta^2=.02$) than female students ($M=2.40$). In male students this score also correlated significantly ($r=.24$, $p=.03$) with the OSPE, with a high OSPE score accompanying a high Physikikum score. This was not the case for female students ($r=.12$, $p=.17$). In contrast, no significant correlations between Physikikum score and state exam score could be determined.

3.2.2. Using the OSPE to predict the state exam score

If the correlation of the OSPE is considered separately according to sex, it is seen that for female students a higher correlation ($r=.195$, $p=.02$) can be found between the OSPE and the state exam score than is the case for male students ($r=.137$, $p=.22$). Likewise, a high correlation ($r=.27$, $p=.007$) exists between length of study and exam score only for female students if calculations are made separately according to sex. The calculation of a separate multiple regression analysis with stepwise addition of these two variables revealed that only for female students did they contribute significantly to predicting the exam score ($\beta=.18$, $p=.03$, $R^2=.10$). This was lower for male students ($p=.16$, $R^2=.05$).

4. Discussion

Well-known internationally, the testing format applied by the OSCE demonstrates reliability values between Cronbach's α .40 and .91 [19]. This can be shown for both the purely medical field and dental medicine [10], [18]. The OSPE represents a variation of the OSCE that is focused more on practical skills [10]. Both terms are often used in the literature to mean the same thing [10]. Studies on the predictive validity of the OSCE/OSPE in medicine and dental medicine [8], [15], [17], [18], [20] show that student performance on OSCEs reflects their

future clinical competency. Our study confirms a high reliability and a predictive validity of success on the practical state exam in conservative dentistry for a specific format of the OSPE, thus corroborating the studies cited above. In contrast, a study of dental medicine [21] found no significant correlation between OSCE and state exam. A possible reason could be that the overall score for that assessment (both practical and oral assessments) was investigated, while this study concentrates on direct comparison of the practical skills. No other publications are known in which the OSCE/OSPE and state exam have been investigated in terms of scores on identical assessment subsections. Within this context, this study presents a new perspective on this issue. It is surprising that the correlation between OSPE and the practical state exam is much clearer for women, something that raises a series of interesting questions. However, the limitation of this study must be kept in mind. Based on the available data, the potential influence of the task to be performed and rater cannot be analyzed using the methods applied here. Moreover, it was possible to determine that the scores for inlays correlated significantly with each other for the OSPE and state exam, but this was not the case for fillings.

The reason for this could lie in the different test settings (OSPE versus state exam). However, it remains that whether the assessment is conducted in a clinical setting on phantom patients (OSPE) or on real patients (state exam), the tasks of filling and inlay obviously require a very similar level of learning transfer and manual dexterity within a particular assessment. Within an assessment these two partial scores correlate with each other. When different assessments are compared, the requirements for inlays appear to be more similar than those for the filling. It can be supposed that the ability to visualize spatially, a skill that generally plays an important role in exercising practical skills, exerts an influence across assessment settings.

The general increase in practical competencies from the OSPE (mean score 3.79) to the state exam (mean 1.87) can, in our view, be traced to a positive training effect. These observations concur with the results of the study by Sloan [20].

Furthermore, it has been shown that female students achieve significantly higher scores on the school-leaving exam (Abitur), although the range of scores for the sample in this study is severely limited as a result of its use as a criterion for university admission. Similar results are seen

in an analysis of the data for over 126,000 students who passed the school-leaving exam thereby attaining the formal qualification for university study [http://www.it.nrw.de cited 2015 October 22]. However, it must be noted that the score on the school-leaving exam does not show any correlation with OSPE scores or those for the practical section of the state exam.

In comparison, for male students the score on the Physikum was higher and a correlation was seen between OSPE score and Physikum score showing that a stronger performance on the OSPE is accompanied by a stronger performance on the Physikum. This correlation could not be found in female students. No comparable studies have been published that could be cited in connection with these results. The fact is that, in contrast to the OSPE score which measures practical skill, the Physikum score involves a conglomerate of four oral assessments (anatomy, physiology, biochemistry, and prosthodontics). The grade in prosthodontics includes a practical evaluation that could not be retrospectively filtered out in our study setting. For this reason it is not possible to identify which common factor or factors influence these two scores achieved by male students. Moreover, the analyses in this study revealed a correlation between study length and performance on the practical exam. A longer period of study correlates significantly with a lower exam score. Identical results were confirmed by a study in the field of dental education by Eberhard [21]. A longer length of study could compromise student motivation, or the sense of belonging to a particular semester cohort could suffer so much that any positive effects connected with belonging could be lost. In addition, the longer period of study could be an indication of external influences that affect not only the final grade but also the length of time spent studying at the university. It is conceivable that a student's financial circumstances or family situation could assert this kind of influence. It would make sense that the influence is only present in female students if the sample population is classified by sex. It has already been shown that female students are more affected by multiple burdens such as pursuing academic study and meeting family responsibilities [22]. There are several indications in the results seen here—the low and moderately high correlations and small effect sizes—that other influential factors are missing from the model. This is not surprising since this study only takes performance measures and similar variables into account. Comprehensive personal profiles have not been available to date. Also, the data regarding the characteristics of the (testing) situation are incomplete. The reasons for these two limitations are found in the retrospective collection of the data. Another aspect which must be viewed critically is the fact that this study investigated only complete cases which can limit the validity of conclusions drawn from statistical analyses.

5. Conclusions

In light of the results seen here, it is possible to assert that the testing format of the OSPE partially predicts success on the practical section of the state exam covering conservative dentistry even if the results show, as expected, additional influences, such as length of study, and indicate the possible presence of other factors not visible in the data at hand. In future research, it would be worth the effort to monitor such factors over the course of study.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Biggs J. Enhancing teaching through constructive alignment. *High Educ.* 1996;32(3):347–364. DOI: 10.1007/BF00138871
2. Abou-Rass MA. Clinical evaluation instrument in endodontics. *J Dent Educ.* 1973;37(9):22–36.
3. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med.* 1990;65(9 Suppl):S63–67. DOI: 10.1097/00001888-199009000-00045
4. Thornton S. A literature review of the long case and its variants as a method of assessment. *Educ Med J.* 2012;4(1).
5. Norcini JJ, Blank LL, Duffy FD, Forthia GS. The mini-CEX: a method for assessing clinical skills. *Ann Intern Med.* 2003;138(6):478–481. DOI: 10.7326/0003-4819-138-6-200303180-00012
6. Hauer KE, Kohlwe J, Cornett P, Hollander H, Cate ten O, Ranji SR. Identifying entrustable professional activities in internal medicine training. *J Grad Med Educ.* 2013;5(1):54–59. DOI: 10.4300/JGME-D-12-00080.1
7. Gadbury-Amyot CC, McCracken MS, Woldt JL, Brennan RL. Validity and reliability of portfolio assessment of student competence in two dental school populations: a four-year study. *J Dent Educ.* 2014;78(5):657–667.
8. Graham R, Bitzer LAZ, Anderson OR. Reliability and Predictive Validity of a Comprehensive Preclinical OSCE in Dental Education. *J Dent Educ.* 2013;77(2):161–167.
9. Ratzmann A, Wiesmann U, Kordas B. Integration of an Objective Structured Clinical Examination (OSCE) into the dental preliminary exams. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(1):Doc09. DOI: 10.3205/zma000779
10. Schmitt L. Reliabilität der OSPE (Objective Structured Practical Examination) in Abhängigkeit von der Prüferanzahl und den Bewertungskriterien im ersten klinischen Semester des Faches Zahnerhaltungskunde, Promotion. Frankfurt: Goethe Universität Frankfurt am Main; 2014.
11. Hallberg J. Quantitative Analyse der OSCEs eines Phantomkurses der Zahnerhaltung und Parodontologie, Promotion. Hannover: Medizinische Hochschule Hannover; 2012.
12. Ortwein H, Fröhmel A, Burger W. Einsatz von Simulationspatienten als Lehr-, Lern und Prüfungsform. *Psychother Psych Med.* 2006;56:23–29. DOI: 10.1055/s-2005-867058

13. Harden RM, Stevenson M, Downie WW, Wilson GM. Assessment of clinical competence using objective structured examination. *BMJ*. 1975;1(5955):447-451. DOI: 10.1136/bmj.1.5955.447
14. Nayak V, Bairy KL, Adiga S, Shenoy S, Chogtu BM, Amberkar M, Kumari KM. OSPE in Pharmacology: Comparison with the conventional Method and Students' Perspective Towards OSPE. *Br Biomed Bull*. 2014;2(1):218-222.
15. Martin IG, Jolly B. Predictive validity and estimated out score of an objective structured clinical examination (OSCE) used as an assessment of clinical skills at the end of the first clinical year. *Med Educ*. 2002;36(5):418-425. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2002.01207.x
16. Smith LJ, Price DA, Houston IB. Objective structured clinical examination compared with other forms of student assessment. *Arch Dis Child*. 1984;59:1173-1176. DOI: 10.1136/adc.59.12.1173
17. Schoonheim-Klein ME, Habets LL, Aartman IH, van der Vleuten CP, Hoogstraten J, van der Velden U. Implementing an Objective Structured Clinical Examination (OSCE) in dental education: effects on students' learning strategies. *Eur J Dent Educ*. 2006;10(4):228-235. DOI: 10.1111/j.1800-0579.2006.00421.x
18. Brown G, Manogue M, Martin M. The validity and reliability of an OSCE in dentistry. *Eur J Dent Educ*. 1999;3(3):117-125. DOI: 10.1111/j.1800-0579.1999.tb00077.x
19. Cohen R, Reznick RK, Taylor BR, Provan J, Rothman A. Reliability and validity of the objective structured clinical examination in assessing surgical residents. *Am J Surg*. 1990;160(3):302-305. DOI: 10.1016/S0002-9610(06)80029-2
20. Sloan DA, Donnelly MB, Schwartz RW, Felts JL, Blue AV, Strodel WE. The use of objective structured clinical examination (OSCE) for evaluation and instruction in graduate medical education. *J Surg Res*. 1996;63(1):225-230. DOI: 10.1006/jsre.1996.0252
21. Eberhard L. Der erste Eindruck zählt? – Prädiktive Validität einer vorklinischen OSCE. Vortrag auf der AKWLZ-Tagung in Ulm. Ulm: Universität Ulm; 2014.
22. Middendorf E, Apolinarski B, Poskowsky J, Kandulla M, Netz N. Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2012. 20. Sozialehebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch das HIS-Hochschul-Informations-System. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung; 2013.

Corresponding author:

PD Dr. med. dent. Susanne Gerhardt-Szép, MME
Goethe-University, Dental School (Carolinum), Department
of Operative Dentistry, D-60596 Frankfurt am Main,
Germany, Phone: +49 (0)69/6301-7505, Fax: +49
(0)69/6301-3841
s.szep@em.uni-frankfurt.de

Please cite as

Petko P, Knuth-Herzig K, Hoefler S, Stehle S, Scherer S, Steffen B, Scherzer S, Ochsendorf F, Horz H, Sader R, Gerhardt-Szép S. The reliability and predictive validity of a sixth-semester OSPE in conservative dentistry regarding performance on the state examination. *GMS J Med Educ*. 2017;34(1):Doc10. DOI: 10.3205/zma001087, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010873

This article is freely available from

<http://www.ejms.de/en/journals/zma/2017-34/zma001087.shtml>

Received: 2015-10-23

Revised: 2016-10-20

Accepted: 2016-11-09

Published: 2017-02-15

Copyright

©2017 Petko 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/>.

6. Manuskript in deutsch

Reliabilität und prädiktive Validität einer OSPE im 6. Semester im Fach Zahnerhaltungskunde im Hinblick auf die Staatsexamensnote

Zusammenfassung

Einleitung: Ziel dieser Studie war es zu evaluieren, ob das Prüfungsformat einer OSPE (Objective Structured Practical Examination) durchgeführt im Fach Zahnerhaltungskunde (6. Fachsemester) den Studienerfolg im praktischen Teil des Staatsexamens (11. Fachsemester) im selben Fach prädiziert. Ferner sollte unter Berücksichtigung allgemeiner Angaben der StudienteilnehmerInnen (Abiturnote, Physikumsnote, Studiendauer, Kohorte und Geschlecht) analysiert werden, ob bezüglich der Gesamt- sowie Teilnoten der OSPE und der adäquaten Staatsexamensprüfung Zusammenhänge oder Unterschiede bestehen.

Methoden: Im Rahmen dieser longitudinalen, retrospektiven Studie wurden für einen Zeitraum von 11 Semestern prüfungsbezogene Daten von Studierenden (N=223) des Fachbereichs Zahnmedizin in Frankfurt am Main erhoben und untersucht. Für die statistische Auswertung der Daten wurden Spearman Rangkorrelationen, Partialkorrelationen, Korrelationskoeffizienten nach Pearson, und Multiple Regressionen (SPSS Statistics 21, IBM Corporation, New York) berechnet.

Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen, dass OSPE (Cronbachs $\alpha=.87$) mit dem Erfolg im praktischen Teil des Staatsexamens im Fach Zahnerhaltungskunde korreliert ($p=.01$, $r=.17$). Als eine weitere signifikante Korrelation mit der Examensleistung erwies sich die Dauer des Studiums ($p=.001$, $r=.23$). Gemeinsam leisten diese beiden Variablen einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Examensnote ($p=.001$, $R^2=.076$). Das zeigte sich im größeren Umfang bei weiblichen Studierenden. Zudem wurde festgestellt, dass diese bessere Abiturnoten als männliche Studierende aufweisen ($F=6.09$, $p=.01$, $\eta^2=.027$) und dass es lediglich bei männlichen Studierenden eine signifikante Korrelation zwischen der Physikumsnote (Zahnärztliche Vorprüfung) und der OSPE-Benotung gab ($r=.17$, $p=.01$).

Schlussfolgerung: In der vorliegenden Untersuchung konnte der prädiktive Effekt einer klinischen OSPE auf die Prüfungsleistung im Staatsexamen gezeigt werden. Unter Berücksichtigung der Limitation der Studie empfiehlt sich aus unserer Sicht die Durchführung eines solchen Prüfungsformats im Rahmen des klinischen Studienabschnitts im 6. Semester im Fach Zahnmedizin.

Schlüsselwörter: OSPE, OSCE, Prädiktive Validität, Reliabilität, Staatsexamen, Studiendauer, klinische Kompetenz

Petkov Petko¹
Katja Knuth-Herzig²
Sebastian Hoefler³
Sebastian Stehle²
Sonja Scherer²
Björn Steffen⁴
Stephan Scherzer⁵
Falk Ochsendorf⁶
Holger Horz²
Robert Sader³
Susanne
Gerhardt-Szép¹

1 Goethe-Universität,
Carolinum Zahnärztliches
Universitäts-Institut gGmbH,
Poliklinik
Zahnerhaltungskunde,
Frankfurt am Main,
Deutschland

2 Goethe-Universität, Institut
für Psychologie &
Interdisziplinäres Kolleg
Hochschuldidaktik, Frankfurt
am Main, Deutschland

3 Goethe-Universität, Klinik für
Mund-, Kiefer- und Plastische
Gesichtschirurgie, Frankfurt
am Main, Deutschland

4 Goethe-Universität,
Medizinische Klinik II,
Hämatologie und
Internistische Onkologie,
Frankfurt am Main,
Deutschland

5 Goethe-Universität, Zentrum
für Innere Medizin, Frankfurt
am Main, Deutschland

6 Goethe-Universität, Klinik für
Dermatologie, Venerologie
und Allergologie, Frankfurt
am Main, Deutschland

1. Einleitung und Problemstellung

Geregelt durch die Approbationsordnung für Zahnärzte [<http://www.gesetze-im-internet.de> zitiert am 22.10.2015], besteht das Zahnmedizinstudium aus einem vorklinischen und einem klinischen Studienabschnitt mit einer Dauer von jeweils fünf Semestern. Dabei spielen sowohl der theoretische Wissenserwerb als auch in beträchtlichem Ausmaß das Erlernen praktischer Fertigkeiten eine Rolle. Im vorklinischen Ausbildungsabschnitt werden naturwissenschaftliche Grundlagen und die wissenschaftlichen Prinzipien der Medizin vermittelt, während im klinischen Abschnitt parallel zum theoretischen Wissenserwerb durch Vorlesungen auch die direkte Wissensanwendung und das Erlernen therapeutischer Routine im ersten klinischen Semester zunächst am Phantompatienten (siehe Abbildung 1) und darauffolgend im Rahmen von mehreren Patientenbehandlungskursen erfolgt (siehe Abbildung 2).

Im ersten klinischen Semester stellt das Fach Zahnerhaltungskunde den Schwerpunkt dar. Hier werden die Studierenden im Simulationslabor ausgebildet. Zur Qualifizierung der Studierenden für den ersten Behandlungskurs am Patienten werden patientennahe Behandlungsabläufe simuliert und durch ein systematisches Training die erforderlichen grundlegenden manuellen Fertigkeiten und Techniken der restaurativen Zahnheilkunde und Endodontie vermittelt.

Das Erlangen zahnmedizinischer Kompetenzen während der Ausbildung erfordert eine enge Verknüpfung von Prüfungen und Lehre, „constructive alignment“ [1]. Aus diesem Grund steht die Analyse geeigneter Prüfungsformate seit vielen Jahren im Fokus der zahnmedizinischen Lehrforschung [2]. Im Zahnmedizinstudium werden vornehmlich die verschiedensten Formen des arbeitsplatzbasierten Prüfens in den klinischen Patientenbehandlungskursen praktiziert. Hier werden Prüfungsformate angewendet, die nicht nur Fakten- und Handlungswissen erfassen, sondern auch die praktischen Kompetenzen der Studierenden [3].

Es existieren verschiedene, international beschriebene Prüfungsmethoden zur Überprüfung der praktischen Kompetenz von Studierenden in komplexen Situationen wie z.B. Clinical Evaluation Exercise (CEX) [4], Mini-Clinical Evaluation Exercise (mCEX) [5], Entrustable Professional Activities (EPA) [6], Directly Observed Procedural Skills (DOPS) [6], Portfolio [7], die allesamt aufgrund verschiedener Faktoren wie unzureichender Inhaltsvalidität, fraglicher Reliabilität, geringer Akzeptanz oder umständlicher Durchführbarkeit bislang nur begrenzte Anwendung in der Zahnmedizin finden. Häufig hingegen werden in der Zahnmedizin Prüfungsformen angewendet, die die Millersche Ebene „zeigt wie“ abbilden. Diese Settings bieten sich zur Überprüfung praktischer Fertigkeiten und kommunikativer Kompetenzen an, wobei in diesem Zusammenhang vor allem OSCEs (Objective Structured Clinical Examinations) [8], [9], OSPEs (Objective Structured Practical Examinations) [10] und der Einsatz von geschulten Simulations- bzw. standardisierten Patienten, z.B. im

Rahmen einer OSCE, erwähnt werden [11], [12]. In der internationalen Literatur werden die Begriffe OSCE und OSPE meist synonym verwendet. Das Prüfungsformat OSCE wird seit seiner Einführung im Jahr 1975 [13] im Fach Medizin weltweit in vielen verschiedenen Fachgebieten [14], sowie seit den 1990er Jahren auch im Rahmen zahnmedizinischer Prüfungen [8], [9], [15] erfolgreich als Prüfungsinstrument eingesetzt. Neben seiner breiten Akzeptanz unter den Studierenden, die OSCE im Vergleich zu traditionellen schriftlichen und mündlichen Prüfungen als gerechtere und stressfreiere Prüfungsform empfinden [16], verstärkt diese Prüfungsform zusätzlich die Fähigkeiten im Bereich der klinischen Kompetenz [9], [11], [17], fördert die kommunikativen Fähigkeiten [9], ebenso wie das Lernen selbst und trägt zu einer besseren Selbsteinschätzung der Teilnehmer bei [16], [17], [18]. Im Verlauf einer OSCE durchlaufen die Studierenden verschiedene Stationen, bei denen jeweils praktische Tätigkeiten (auch Teilabschnitte einer Behandlung) oder Patientengespräche (Simulationspatienten) durchgeführt werden. Eine Spezialform von OSCEs stellen OSPEs dar, bei denen praktische Fertigkeiten, Wissen und Interpretation von Daten in einer nichtklinischen Situation (z.B. im Simulationslabor) erfolgen. Im Unterschied zum OSCE können im Rahmen einer OSPE ganze Arbeitsprozesse geprüft werden (alle Einzelschritte und das fertige „Endprodukt“, z.B. im Bereich der Zahnerhaltungskunde eine Füllung oder ein Inlay).

In Frankfurt am Main werden OSCEs (im 3. klinischen Semester in den Fächern Zahnersatzkunde sowie Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie), OSPEs (am Ende des ersten klinischen Semesters im Fach Zahnerhaltungskunde) und Simulationspatienten (im Rahmen von OSCEs) eingesetzt. Zum Abschluss des zahnmedizinischen Studiums, während des Staatsexamens, werden von allen Studierenden neben theoretischen auch praktische Prüfungen abgelegt, wobei hier alle Leistungen ausschließlich selbstständig am Patienten erbracht werden (siehe Abbildung 3).

Das Ziel, eine bestmögliche Vorbereitung der Studierenden auf die Behandlung der Patienten zu gewährleisten, erfordert eine kritische Überprüfung des Konzepts der bestehenden Regelungen zur Ausbildung praktischer Fertigkeiten und Fähigkeiten im Vergleich zu theoretischen Kenntnissen in der Zahnmedizin. Frühzeitig erkannte Kompetenzmängel könnten im Verlauf bis zum Staatsexamen individuell von den Studierenden zusammen mit den Lehrenden aufgearbeitet werden. Dafür müsste jedoch Evidenz darüber erhoben werden, ob verschiedene Prüfungsformate, selbst wenn sie jeweils die identischen Kompetenzen (beispielsweise die praktischen Fertigkeiten und Fähigkeiten) abbilden, miteinander korrelieren. Dabei sollten auch Faktoren, wie beispielsweise das Geschlecht der Studierenden, die Studiendauer, die Abiturnote oder die Physikumsnote, auf einen möglichen Einfluss und prädiktiven Wert hin überprüft werden. Das Hauptziel dieser Studie war dementsprechend, zu überprüfen, ob die Gesamtnote des OSPE im 6. Semester die praktische Examensnote im Fach Zahner-



Abbildung 1: Behandlung am Phantompatienten im ersten klinischen Semester

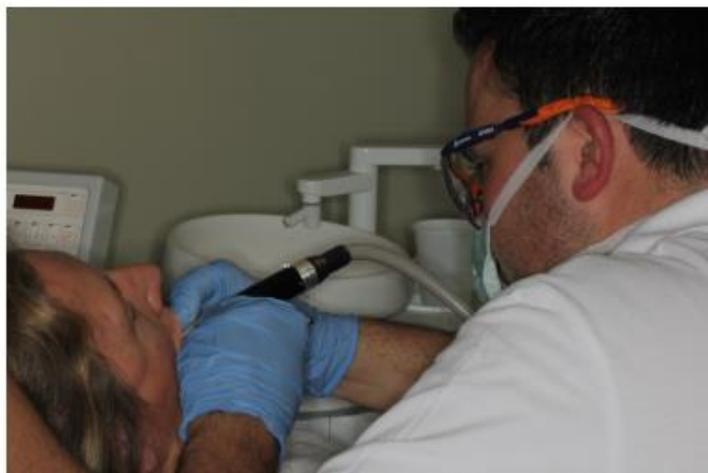


Abbildung 2: Behandlung am Patienten im Staatsexamen

haltungskunde prädiziert. Zudem sollte geklärt werden, ob es Korrelation zwischen den einzelnen Teilnoten des OSPE im 6. Semester und den korrespondierenden praktischen Teilnoten im Examen gibt.

2. Material und Methoden

2.1. Untersuchungszeitraum und Setting

Für diese longitudinale retrospektive Studie wurden die Daten von insgesamt zwei Semestern (erstes und letztes klinisches Semester) erhoben. Der untersuchte Zeitraum lag zwischen Beginn des Sommersemesters 2009 und

Ende des Sommersemesters 2014. Es wurden Personen in die Berechnungen aufgenommen, von denen zu allen genannten Variablen Daten vorlagen. Neben einem Dropout zwischen den beiden untersuchten Prüfungen ($n=39$, 14,61%), waren auch das Fehlen der Angaben zur Physikumsnote (48 Fälle), Abiturnote (33 Fälle), Geschlecht (6 Fälle) oder Studiendauer (219 Fälle) ein Grund für den Ausschluss der Person aus den Berechnungen. Zudem lagen OSPE Daten von Studierenden aus aktuellen Semestern vor, zu denen es naturgemäß zum Zeitpunkt der Berechnungen noch keine Examensnote geben konnte. Bei den Personen, die als Dropout gewertet wurden liegen zudem keine Informationen vor, ob es sich um einen

	Aufgabe A: Füllung
1	Approximale Ausserkontaktstellung
2	Boden und Wände
3	Winkel pulpaaxiale Wand
4	Breite und Tiefe
5	Primärpräparation
6	UF glatt und pulpaaxiale Ausformung
7	UF-Lokalisation
8	UF-Höhe
9	Unterfüllung & Sekundärpräparation
10	Randdichte
11	Kontaktpunkte
12	Okklusale Gestaltung
13	Glätte
14	Füllung
15	Füllung GESAMTNOTE
	Aufgabe B: Inlay
16	Kavitätenaussereränder
17	Kavitäteninnenränder
18	Breite und Tiefe
19	Glätte
20	Nachbarzahn
21	Inlay GESAMTNOTE
22	GESAMTNOTE OSPE

Abbildung 3: Die einzelnen Items des OSPE

echten Dropout handelt oder lediglich Prüfungsnoten nicht mehr nachvollziehbar waren.

2.2. Studienteilnehmer

StudienteilnehmerInnen waren Lernende des Fachs Zahnmedizin des Carolinum Zahnärztliches Universitäts-Institut gGmbH Frankfurt am Main. Die Untersuchung erfolgt durch Analyse der vorliegenden Prüfungsergebnisse des OSPE (retrospektiv ab SS 2009), und des Staatsexamens (retrospektiv ab WS 2011/12). Außerdem wurden persönliche Angaben der Teilnehmer wie Alter, Geschlecht, Abiturnote, Physikumsnote und Studiendauer evaluiert sowie eine Zuordnung zu Kohorten gebildet. Die untersuchte Stichprobe bestand aus 223 Studierenden, davon 141 Frauen und 82 Männer.

Bedingungen vor Ort

2.2.1. Sechstes Semester

Am Ende des ersten klinischen Semesters (6. Fachsemester) werden im Fach Zahnerhaltungskunde die erworbenen Kenntnisse durch mündliche und praktische Prüfungen erfasst. Die praktische Semesterabschlussprüfung im Zahnärztlichen Universitäts-Institut Carolinum in Frankfurt am Main wird in Form einer OSPE durchgeführt. Dort werden Einzelbewertungen durch standardisierte Checklisten erhoben. Bei den OSPEs in Frankfurt am Main wurden drei bis vier PrüferInnen eingesetzt. Die Prüfung besteht aus zwei Aufgaben – Füllungstherapie und Inlay. Beide werden in Untereinheiten unterteilt. Zum Item Füllung sind dies:

1. Primärpräparation,
2. Unterfüllung und Sekundärpräparation,

3. Füllung und
4. Füllung gesamt.

Die Station Inlay wird unterteilt in

1. Kavitätenußenränder
2. Kavitäteninnenränder
3. Breite und Tiefe
4. Glätte
5. Nachbarzahn

Die einzelnen Teilbewertungen (Items) sind in Abbildung 3 dargestellt. Sie werden jeweils mit Schulnoten zwischen 1 (sehr gut) und 5 (ungenügend) bewertet und zu einer Note für die entsprechende Station zusammengefasst. Die Bewertung „Füllung gesamt“ setzt sich aus den Einzelnoten „Primärpräparation“, „Unterfüllung/Sekundärpräparation“ und „Füllung“ zusammen. Am Ende der Prüfung wird aus den Benotungen „Füllung gesamt“ und „Inlay gesamt“ eine OSPE-Gesamtnote gebildet.

2.2.2. Staatsexamenssemester

Im Rahmen des zahnmedizinischen Staatsexamens (11. klinisches Fachsemester) dauert die praktische Prüfung im Fach Zahnerhaltungskunde fünf Tage. Die Prüfungskandidaten müssen mehrere Leistungen selbstständig am Patienten durchführen. Dazu gehören eine Wurzelkanalbehandlung, eine Präparation zur Aufnahme eines Inlays und die Eingliederung der fertigen Restauration, eine Frontzahnfüllung, eine Seitenzahnfüllung und zwei zahnmedizinische Patientenbefunde. Das Prüfungsformat im Staatsexamen testet ebenso wie die OSPE im 6. Semester die prozeduralen Fertigkeiten, allerdings auf dem höchsten Kompetenzniveau. Die mit OSPE im 6. Semester korrespondierenden Leistungen Füllung und Inlay sind hier im selben Umfang erhalten. Die Bewertung im Staatsexamen erfolgt durch zwei PrüferInnen und für die Notenvergabe werden ebenfalls standardisierte Checklisten eingesetzt. Die für unsere Vergleichsuntersuchung relevanten Stationen Füllung und Inlay beinhalten nachfolgend aufgeführte Teilschritte. Für Füllung:

1. Primärpräparation,
2. Kofferdam,
3. Unterfüllung und Sekundärpräparation,
4. Matrize,
5. Füllung vor Politur,
6. Füllung nach Politur,
7. Füllung gesamt.

für die Station Inlay:

1. Präparation (Primär und Sekundär),
2. Abformung,
3. Provisorium,
4. Inlay vor Eingliederung,
5. Inlay nach Eingliederung,
6. Inlay gesamt.

Für die Items Füllung und Inlay beinhaltet die Examenscheckliste mitunter dieselben Unterkategorien wie die OSPE-Checkliste im 6. Semester. Der Teilschritt „Kofferdam“ im Examen gehört in die Bewertung „Unterfüllung und Sekundärpräparation“ im OSPE, die „Matrize“ und die Schritte „Füllung vor bzw. nach der Politur“ sind Teil des Abschnittes „Füllung“ im OSPE. Die fünf Teilschritte der Station „Inlay“ im OSPE werden im Examen unter „Präparation“ subsumiert. Schritte zwei bis fünf (Abformung bis Inlay nach Eingliederung) sind im OSPE nicht abgebildet, weil im Rahmen dieser Prüfung keine indirekte Restauration angefertigt wird. Dies würde mehrere Tage dauern, da sie in einem zahntechnischen Labor angefertigt wird und somit nicht Inhalt des dreistündigen OSPE zu realisieren ist. Die einzelnen Schritte werden auch im Examen jeweils mit Schulnoten zwischen 1 (sehr gut) und 5 (ungenügend) bewertet.

Die statistische Analyse wurde in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Pädagogische Psychologie (Frankfurt am Main), durchgeführt. Alle Auswertungen wurden mit dem Programm SPSS Statistics 21 (IBM Corporation, New York) unter Berechnung von Spearmans Rangkorrelation, Partieller Korrelation, Korrelationskoeffizient nach Pearson und (Multiplen) Linearen Regressionen erstellt.

2.3. Auswertungsmethoden

Die statistische Analyse wurde in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Pädagogische Psychologie (Frankfurt am Main), durchgeführt. Alle Auswertungen wurden mit dem Programm SPSS Statistics 21 (IBM Corporation, New York) unter Berechnung von Spearmans Rangkorrelation, Partieller Korrelation, Korrelationskoeffizient nach Pearson und (Multiplen) Linearen Regressionen erstellt.

3. Ergebnisse

3.1. Allgemeine Ergebnisse

3.1.1. Reliabilität des OSPE

Der OSPE zeigte, berechnet über alle Teilbewertungen insgesamt eine hohe interne Konsistenz von Cronbachs $\alpha=.87$. Die beiden Teilaufgaben für Füllung (Cronbachs $\alpha=.84$) und Inlay (Cronbachs $\alpha=.87$) erreichten ebenfalls eine gute interne Konsistenz.

3.1.2. Prädiktion der Staatsexamensnoten durch OSPE

Bei der beschriebenen Stichprobe von Studierenden korrelierte die OSPE-Gesamtnoten signifikant positiv mit der praktischen Examensgesamtnote (Spearmans Rangkorrelation, $r=.14$, $p=.03$). Es zeigte sich, dass leistungsstärkere OSPE-Noten mit leistungsstärkeren praktischen Examensnoten einhergehen. Im Mittel erhielten die Studierenden im OSPE eine Bewertung von 3.79 (Standardabweichung/ $SD=.81$) und konnten im Staatsexamen eine mittlere Verbesserung um etwa 2 Notenstufen ($M=1.87$, $SD=.38$) erreichen.

Neben der OSPE-Note korrelierte von den erfassten Variablen lediglich die Studiendauer (Spearmans Rangkorrelation, $r=.20$, $p=.003$) signifikant mit der Examensnote, wobei eine leistungsstärkere Examensnote mit einer kürzeren Studiendauer einherging, eine längere Studiendauer mit einer schlechteren Examensnote.

Die Berechnung einer multiplen Regression mit schrittweisem Hinzufügen der OSPE Note und der Studiendauer

ergab, dass beide einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Examensnote leisten ($\beta=.16$, $p=.02$, $R^2=.08$).

3.1.3. Zusammenhang zwischen Teilnoten des OSPE und Teilnoten der Staatsexamensprüfung (Füllung und Inlay)

Zusätzlich wurden die OSPE-Noten für Inlay und Füllung mit den Noten für die inhaltlich entsprechenden Teilprüfungen des praktischen Exams korreliert (siehe Tabelle 1). Diese beiden Teilprüfungen wurden ausgewählt, da sie wegen großer inhaltlicher Überschneidungen einen relativ direkten Vergleich zulassen und ein Zusammenhang der Noten nahe legen. Hierbei ließ sich, unter Kontrolle der Kohorte als möglicher Einflussfaktor, feststellen, dass die Noten für Füllung in OSPE und Examen nicht signifikant miteinander korrelierten ($r=.12$, $p=.07$). Die Noten für Inlays zeigten dagegen einen solchen Zusammenhang ($r=.13$, $p=.05$).

Innerhalb einer Prüfung korrelierten die beiden Noten jeweils hoch miteinander. Das bedeutet, dass, wer gut (oder schlecht) in einem Teil der Prüfung abgeschnitten hat, auch im anderen Teil entsprechend gute (oder schlechte) Leistungen zeigte. Das spiegelt die gute Reliabilität der OSPE Gesamtprüfungen wieder (siehe Tabelle 1).

3.2. Genderunterschiede

3.2.1. Prüfungsnoten und Studiendauer

Bei 141 untersuchten weiblichen und 82 männlichen Studierenden konnte innerhalb der OSPE kein statistisch signifikanter Unterschied hinsichtlich des Geschlechts in den Teilnoten für Füllung und Inlay (indirekte Restauration) oder der Gesamtnote festgestellt werden. Auch bezüglich der Teilnoten und Gesamtnote im Staatsexamen zeigte sich kein Geschlechterunterschied. Ebenfalls bei der Studiendauer. Lediglich bei den Noten für Abitur und Physikum konnten Geschlechterunterschiede ermittelt werden. Im Bereich der Abiturnoten zeigte sich, dass weibliche Studierende ($M=2.12$) signifikant besser Noten hatten ($F=6.09$, $p=.01$, $\eta^2=.03$) als männliche Studierende ($M=2.31$). Es konnten jedoch keine Korrelationen der Abiturnoten mit OSPE oder Staatsexamen gefunden werden, und somit lässt sich der Erfolg im OSPE beziehungsweise im praktischen Staatsexamen nicht durch die Abiturnoten vorhersagen. Dies kann in der Nutzung der Abiturnote als Selektionskennwert bei der Zulassung zum Studium begründet liegen, was deren Varianz in der Stichprobe deutlich einschränkt. Im Physikum (Zahnärztliche Vorprüfung) zeigte sich, dass männliche Studierende mit einem Mittelwert von 2.24 signifikant besser ($F=4.15$, $p=.04$, $\eta^2=.02$) abgeschnitten hatten als weibliche Studierende ($M=2.40$). Bei den männlichen Studierenden korrelierte diese Note zudem signifikant ($r=.24$, $p=.03$) mit dem OSPE, wobei eine leistungsstärkere OSPE-Note mit einer leistungsstärkeren Physikumsnote einherging, bei den weiblichen nicht ($r=.12$, $p=.17$). Es konnten dagegen

keine signifikanten Korrelationen zwischen Physikumsnote und Examensnote festgestellt werden.

3.2.2. Prädiktion der Staatsexamensnoten durch OSPE

Betrachtet man auch die Korrelation des OSPE getrennt nach Geschlecht der Studierenden, zeigt sich, dass bei den weiblichen Studierenden eine höhere Korrelation ($r=.195$, $p=.02$) zwischen OSPE und Note im Staatsexamen zu finden ist als bei den Männern ($r=.137$, $p=.22$). Ebenfalls zeigt sich eine hohe Korrelation ($r=.27$, $p=.007$) zwischen Studiendauer und Examensnote lediglich bei den weiblichen Studierenden, wenn nach Geschlechtern getrennt gerechnet wird. Die Berechnung getrennter multipler Regression mit schrittweisem Hinzufügen dieser beiden Variablen ergab, dass diese lediglich bei den weiblichen Studierenden einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage der Examensnote leisten ($\beta=.18$, $p=.03$, $R^2=.10$). Bei männlichen Studierenden war dieser Beitrag geringer ($p=.16$, $R^2=.05$).

4. Diskussion

Die im internationalen Kontext gut bekannte Prüfungsform des OSCE weist Reliabilitätswerte zwischen Cronbachs α .40 und .91 auf [19]. Dies lässt sich sowohl für den rein medizinischen als auch für den dentalen Bereich feststellen [10], [18]. OSPE stellt eine mehr auf praktische Kompetenzen ausgerichtete Variation der OSCE dar [10]. Beide Begriffe werden in der Literatur häufig gleichbedeutend verwendet [10].

Studien zur prädiktiven Validität von OSCE/OSPE aus der Medizin und Zahnmedizin [8], [15], [17], [18], [20] belegen, dass die Leistungen der Studierenden in OSCE deren spätere klinische Kompetenz reflektieren. Unsere Studie bestätigt für die besondere Form einer OSPE eine hohe Reliabilität und eine prädiktive Validität für den Studienerfolg im praktischen Staatsexamen im Fach Zahnerhaltungskunde und steht somit im Einklang mit den oben zitierten Studien. Im Gegensatz dazu konnte in einer zahnmedizinischen Studie [21] keine signifikante Korrelation zwischen OSCE und Staatsexamen nachgewiesen werden. Eine mögliche Ursache wäre darin zu sehen, dass dort die Gesamtnote des Exams untersucht wurde (bestehend aus praktischem und mündlichem Examen), während unsere Studie den direkten Vergleich der praktischen Fertigkeiten thematisierte. Es sind keine weiteren Publikationen bekannt, die OSCE/OSPE und Staatsexamen bezüglich Noten für identische Teilprüfungen untersucht haben. In diesem Zusammenhang stellt die vorliegende Studie eine Novität dar. Überraschend ist dabei, dass der Zusammenhang zwischen OSPE und praktischem Staatsexamen bei Frauen wesentlich deutlicher ist, was eine Reihe weiterer interessanter Fragen aufwirft. Dabei darf aber die Limitation der vorliegenden Studie nicht vergessen werden, dass die potentiellen Einflussfaktoren „Aufgaben“ und „Prüfer“ auf Basis der vorliegen-

Tabelle 1: Korrelation der Gesamtnoten und Teilnoten für Füllung und Inlay beider Prüfungsszenarien (-.**). Die Korrelation ist auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant.)

	Examen Inlay	Examen Füllung	OSPE Füllung
Examen Füllung	.246** (r < .000)	/	/
OSPE Füllung	.042 (r = .538)	.123 (r = .067)	/
OSPE Inlay	.133* (r = .048)	.162* (r = .016)	.360** (r = .000)

den Daten, mit den verwendeten Methoden nicht mit analysiert werden konnten.

Des Weiteren ließ sich in unserer Arbeit feststellen, dass zwar die Noten für Inlays, jedoch nicht für Füllung bei OSPE und Examen signifikant miteinander korrelierten. Dies könnte an den unterschiedlichen Prüfungssettings (OSPE versus Staatsexamensprüfung) liegen. Es bleibt jedoch festzuhalten, ob nun die Prüfung unter klinischen Bedingungen an Phantompatienten (OSPE) oder an Patienten (Examen) stattfindet, die Aufgaben Füllung und Inlay offenbar ein sehr ähnliches Maß an Transferleistung und handwerklichen Fertigkeiten innerhalb einer Prüfung erfordern. Innerhalb einer Prüfung korrelierten diese beiden Teilnoten jeweils miteinander. Zwischen den Prüfungen scheinen sich die Anforderungen bei Inlay allerdings ähnlicher zu sein als bei der Füllung. Hier könnte vermutet werden, dass das räumliche Vorstellungsvermögen, dem generell bei Ausübung praktischer Tätigkeiten eine gewichtige Rolle zuteilwird, einen gemeinsamen Einfluss ausübt.

Die generelle Steigerung der praktischen Kompetenzen von der OSPE (im Mittel Note 3.79) hin zu der Staatsexamensbewertung (im Mittel 1.87) kann aus unserer Sicht auf einen erwünschten Trainingseffekt zurückgeführt werden. Diese Beobachtungen stimmen mit Ergebnissen der Studie von Sloan überein [20].

Weiterhin zeigte sich, dass weibliche Studierende signifikant bessere Abiturnoten erzielt haben, obwohl die vorliegende Spannweite der Noten durch ihre Nutzung als Kriterium für die Zulassung zum Studium stark eingeschränkt ist. Ähnliche Ergebnisse zeigt eine Analyse nach Auswertung der Daten von über 126 000 TeilnehmerInnen, die die Abiturprüfung bestanden und damit die formale Voraussetzung für ein Universitätsstudium erreicht hatten [http://www.it.nrw.de zitiert am 22.10.2015]. Festzuhalten bleibt jedoch, dass die Abiturnoten keine Korrelationen mit OSPE- oder dem praktischen Staatsexamensbewertungen aufwiesen.

Bei männlichen Studierenden war dagegen im Vergleich die Physikumsnote besser und es konnte eine Korrelation zwischen OSPE-Note und Physikumsnote festgestellt werden, die zeigt, dass eine leistungsstärkere OSPE-Note mit einer leistungsstärkeren Physikumsnote einhergeht. Dieser Zusammenhang ließ sich bei den weiblichen Studierenden nicht finden. Zu diesen Ergebnissen existieren keine publizierten und somit auch keine zitierbaren Vergleichsstudien. Tatsache ist, dass im Unterschied zur OSPE-Note, die die praktische Fertigkeit bewertet, es sich

bei der Physikumsnote um ein Konglomerat aus vier mündlichen Beurteilungen (Anatomie, Physiologie, Biochemie, Zahnersatzkunde) handelt. Die Note für Zahnersatzkunde umfasst auch eine praktische Bewertung, die sich aber im Rahmen unseres Studiensettings retrospektiv nicht herausfiltern ließ. Welcher gemeinsame Faktor oder Faktoren beide Noten bei männlichen Studierenden beeinflusst, kann daher nicht gesagt werden. Ferner ergaben die Zusammenhangsanalysen unserer Untersuchung eine Korrelation zwischen Studiendauer und Leistung im praktischen Examen. Eine längere Studiendauer korrelierte signifikant mit einer leistungsschwächeren Examensnote. Identische Ergebnisse wurden in einer zahnmedizinischen Untersuchung von Eberhard bestätigt [21]. Eine längere Studiendauer könnte dazu führen, dass die Motivation der Studierenden leidet bzw. die Einbindung in die Semesterzugehörigkeit derart gestört wird, dass von dieser ausgehende positive Auswirkungen verloren gehen. Zudem könnte die längere Studiendauer per se ein Hinweis auf externe Einflussfaktoren sein, die sowohl die Abschlussnote als auch die Dauer des Studiums beeinflussen. Denkbar wäre hier beispielsweise die finanzielle oder familiäre Situation der Studierenden. Das würde dazu passen, dass der Einfluss nur bei weiblichen Studierenden zu finden ist, wenn nach Geschlecht getrennt berechnet wird. Es konnte bereits gezeigt werden, dass diese stärker durch Mehrfachbelastungen wie Studium und Familie betroffen sind [22]. Bei den vorliegenden Ergebnissen zeigen sich insgesamt, durch die geringe und mittlere Höhe der Korrelationen sowie durch geringe Effektstärken, mehrere Hinweise darauf, dass weitere Einflussfaktoren im Modell fehlen. Das ist nicht weiter verwunderlich, da hier lediglich Leistungskennwerte und ähnliche Variablen betrachtet wurden. Der gesamte Bereich der Personenmerkmale fehlt bisher. Auch bei den Merkmalen der (Prüfungs)Situation sind die Daten nicht vollständig. Grund für beide Limitierungen ist die retrospektive Erfassung der Daten. Weiterhin als kritisch anzusehen ist die Tatsache, dass bei der vorliegenden Studie ausschließlich komplette Fälle erfasst wurden, was die Validität der Schlussfolgerungen aus den statistischen Analysen limitieren kann.

5. Fazit

Hinsichtlich der erzielten Ergebnisse kann man festhalten, dass die Prüfungsform der OSPE den Erfolg im prakti-



schen Teil des Staatsexamens im Fach Zahnerhaltungskunde teils prädiziert, wenn auch die Ergebnisse erwartungsgemäß zusätzliche Einflussfaktoren wie die Studiendauer zeigen und weitere, aus den vorliegenden Daten nicht ersichtlichen, vermuten lassen. Für zukünftige Forschung wäre es daher wünschenswert, solche Faktoren das Studium begleitend zu erheben.

Interessenkonflikt

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

Literatur

- Biggs J. Enhancing teaching through constructive alignment. *High Educ.* 1996;32(3):347-364. DOI: 10.1007/BF00138871
- Abou-Rass MA. Clinical evaluation instrument in endodontics. *J Dent Educ.* 1973;37(9):22-36.
- Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med.* 1990;65(9 Suppl):S63-67. DOI: 10.1097/00001888-199009000-00045
- Thornton S. A literature review of the long case and its variants as a method of assessment. *Educ Med J.* 2012;4(1).
- Norcini JJ, Blank LL, Duffy FD, Forth GS. The mini-CEX: a method for assessing clinical skills. *Ann Intern Med.* 2003;139(6):476-481. DOI: 10.7326/0003-4819-138-6-200303180-00012
- Hauer KE, Kohlwe J, Cornett P, Hollander H, Cate ten O, Ranji SR. Identifying entrustable professional activities in internal medicine training. *J Grad Med Educ.* 2013;5(1):54-59. DOI: 10.4300/JGME-D-12-00060.1
- Gadbury-Amyot CC, McCracken MS, Woldt JL, Brennan RL. Validity and reliability of portfolio assessment of student competence in two dental school populations: a four-year study. *J Dent Educ.* 2014;78(5):657-667.
- Graham R, Bitzer LAZ, Anderson OR. Reliability and Predictive Validity of a Comprehensive Preclinical OSCE in Dental Education. *J Dent Educ.* 2013;77(2):161-167.
- Ratzmann A, Wiesmann U, Kordab B. Integration of an Objective Structured Clinical Examination (OSCE) into the dental preliminary exams. *GMS Z Med Ausbild.* 2012;29(1):Doc09. DOI: 10.3205/zma000779
- Schmitt L. Reliabilität der OSPE (Objective Structured Practical Examination) in Abhängigkeit von der Prüferanzahl und den Bewertungskriterien im ersten klinischen Semester des Faches Zahnerhaltungskunde, Promotion. Frankfurt: Goethe Universität Frankfurt am Main; 2014.
- Hallberg J. Quantitative Analyse der OSCEs eines Phantomkurses der Zahnerhaltung und Parodontologie, Promotion. Hannover: Medizinische Hochschule Hannover; 2012.
- Ortwein H, Fröhmel A, Burger W. Einsatz von Simulationspatienten als Lehr-, Lern und Prüfungsform. *Psychother Psych Med.* 2006;56:23-29. DOI: 10.1055/s-2005-867058
- Harden RM, Stevenson M, Downie WW, Wilson GM. Assessment of clinical competence using objective structured examination. *BMJ.* 1975;1(5955):447-451. DOI: 10.1136/bmj.1.5955.447
- Nayak V, Bairy KL, Adiga S, Shenoy S, Chogtu BM, Amberkar M, Kumari KM. OSPE in Pharmacology: Comparison with the conventional Method and Students' Perspective Towards OSPE. *Br Biomed Bull.* 2014;2(1):218-222.
- Martin IG, Jolly B. Predictive validity and estimated cut score of an objective structured clinical examination (OSCE) used as an assessment of clinical skills at the end of the first clinical year. *Med Educ.* 2002;36(5):418-425. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2002.01207.x
- Smith LJ, Prie DA, Houston IB. Objective structured clinical examination compared with other forms of student assessment. *Arch Dis Child.* 1984;59:1173-1178. DOI: 10.1136/adc.59.12.1173
- Schoonheim-Klein ME, Habets LL, Aartman IH, van der Vleuten CP, Hoogstraten J, van der Velden U. Implementing an Objective Structured Clinical Examination (OSCE) in dental education: effects on students' learning strategies. *Eur J Dent Educ.* 2006;10(4):226-235. DOI: 10.1111/j.1600-0579.2006.00421.x
- Brown G, Manogue M, Martin M. The validity and reliability of an OSCE in dentistry. *Eur J Dent Educ.* 1999;3(3):117-125. DOI: 10.1111/j.1600-0579.1999.tb00077.x
- Cohen R, Reznick RK, Taylor BR, Provan J, Rothman A. Reliability and validity of the objective structured clinical examination in assessing surgical residents. *Am J Surg.* 1990;160(3):302-305. DOI: 10.1016/S0002-9610(08)90029-2
- Sloan DA, Donnelly MB, Schwartz RW, Felts JL, Blue AV, Strodel WE. The use of objective structured clinical examination (OSCE) for evaluation and instruction in graduate medical education. *J Surg Res.* 1996;63(1):225-230. DOI: 10.1006/jsre.1996.0252
- Eberhard L. Der erste Eindruck zählt? – Prädiktive Validität einer vorläufigen OSCE. Vortrag auf der AKWLZ-Tagung in Ulm. Ulm: Universität Ulm; 2014.
- Middendorf E, Apolinarski B, Poskowsky J, Kandulla M, Netz N. Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2012. 20. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch das HIS-Hochschul-Informations-System. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung; 2013.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. dent. Susanne Gerhardt-Szép, MME
Goethe-University, Dental School (Carolinum), Department
of Operative Dentistry, D-60596 Frankfurt am Main,
Germany, Phone: +49 (0)69/6301-7505, Fax: +49
(0)69/6301-3841
s.szep@em.uni-frankfurt.de

Bitte zitieren als

Petko P, Knuth-Herzig K, Hoefler S, Stehle S, Scherer S, Steffen B, Scherzer S, Ochsendorf F, Horz H, Sader R, Gerhardt-Szép S. The reliability and predictive validity of a sixth-semester OSPE in conservative dentistry regarding performance on the state examination. *GMS J Med Educ.* 2017;34(1):Doc10. DOI: 10.3205/zma001087, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010873

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2017-34/zma001087.shtml>

Eingereicht: 23.10.2015

Überarbeitet: 20.10.2016

Angenommen: 09.11.2016

Veröffentlicht: 15.02.2017

Copyright
©2017 Petko 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/>.



7. Darstellung des eigenen Anteils*

Petkov P: Wesentliche Mitwirkung bei der Konzeption des Studiendesigns, Erarbeitung, Analyse und Interpretation der Daten, Formulierung des Manuskripts

Knuth-Herzig K: Konzeption der Studie, Datenauswertung, Bereitstellung der statistischen Software, konstruktive Kritik, substantielle Mitgestaltung des Inhaltes

Hoefler S: Konzeption der Studie, konstruktive Kritik

Stehle S: Konzeption der Studie, konstruktive Kritik

Scherer S: Konzeption der Studie, konstruktive Kritik

Steffen B: Konzeption der Studie, konstruktive Kritik

Scherzer S: Konzeption der Studie, konstruktive Kritik

Ochsendorf F: Konstruktive Kritik

Horz H: Konzeption des Studiendesigns, konstruktive Kritik

Sader R: Konzeption des Studiendesigns, konstruktive Kritik, Unterstützung im medizinischen Fachbereich

Gerhardt-Szép S: Konzeption des Studiendesigns, Betreuung, konstruktive Kritik, substantielle Mitgestaltung des Inhaltes

*in Anlehnung an das Memorandum der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG): „Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ (2013)

8. Literaturverzeichnis

1. Biggs J. Enhancing teaching through constructive alignment. Higher education. Springer; 1996;32(3):347–364.
2. Abou-Rass MA. Clinical evaluation instrument in endodontics. J Dent Educ 1973;37:22-36.
3. Jenkins SM, Dummer PM, Gilmour AS, Edmunds DH, Hicks R, Ash P: Evaluating undergraduate preclinical operative skill; use of a glance and grade marking system. J Dent 1998;26:679-684
4. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. Acad Med. 1990 Sep;65(9 Suppl):S63–67.
5. Thornton S. A literature review of the long case and its variants as a method of assessment. Education in Medicine Journal. 2012;4(1).
6. Norcini JJ, Blank LL, Duffy FD, Fortna GS. The mini-CEX: a method for assessing clinical skills. Ann Intern Med. 2003 Mar 18;138(6):476–481.
7. Hauer KE, Kohlwes J, Cornett P, Hollander H, Cate ten O, Ranji SR. Identifying entrustable professional activities in internal medicine training. J Grad Med Educ. The Accreditation Council for Graduate Medical Education Suite 2000, 515 North State Street, Chicago, IL 60654; 2013 Mar;5(1):54–59.
8. Gadbury-Amyot CC, McCracken MS, Woldt JL, Brennan RL. Validity and reliability of portfolio assessment of student competence in two dental school populations: a four-year study. J Dent Educ. 2014 May;78(5):657–667.
9. Graham R, Bitzer LAZ, Anderson OR. Reliability and Predictive Validity of a Comprehensive Preclinical OSCE in Dental Education. J Dent Educ. 2013 Feb;77(2):161–167.
10. Ratzmann A, Wiesmann U, Kordaß B. Integration of an Objective Structured Clinical Examination (OSCE) into the dental preliminary exams. GMS Z Med Ausbild. 2012;29(1):Doc09.
11. Schmitt L. Reliabilität der OSPE (Objective Structured Practical Examination) in Abhängigkeit von der Prüferanzahl und den Bewertungskriterien im ersten klinischen Semester des Faches Zahnerhaltungskunde, Promotion Goethe Universität Frankfurt am Main. 2014.

12. Hallberg J. Quantitative Analyse der OSCEs eines Phantomkurses der Zahnerhaltung und Parodontologie, Promotion Medizinische Hochschule Hannover 2012.
13. Ortwein, H., Fröhmel, A., Burger, W. Einsatz von Simulationspatienten als Lehr-, Lern und Prüfungsform. *Psychother.* 2006;*Psych. Med.*; 56: 23-29.
14. Harden RM, Stevenson M, Downie WW, Wilson GM. Assessment of clinical competence us-ing objective structured examination. *BMJ.* 1975 Feb 22;1(5955):447–451.
15. Bairy KL, Adiga S, Shenoy S, Chogtu BM, Amberkar M, Kumari KM, Nayak V. OSPE in Pharmacology: Comparison with the conventional Method and Students' Perspective Towards OSPE. *Britisch Biomedical Bulletin* 2014.Home.Vol 2, No 1 Nayak.
Available from: <http://bbbulletin.org/index.php/BBB/article/view/38/38>
16. Martin IG, Jolly B. Predictive validity and estimated cut score of an objective structured clinical examination (OSCE) used as an assessment of clinical skills at the end of the first clinical year. *Med Educ* 2002; 36(5):418-425.
17. Smith LJ, Price DA, Houston IB: Objective structured clinical examination compared with other forms of student assessment. *Arch Dis Child* 1984;59:1173-1176.
18. Schoonheim-Klein ME, Habets LL, Aartman IH, van der Vleuten CP, Hoogstraten J, van der Velden U: Implementing an Objective Structured Clinical Examination (OSCE) in dental education: effects on students' learning strategies. *Eur J Dent Educ* 2006;10:226-235.
19. Brown G, Manogue M, Martin M: The validity and reliability of an OSCE in dentistry. *Eur J Dent Educ* 1999;3:117-125.
20. Cohen R, Reznick RK, Taylor BR, Provan J, Rothman A. Reliability and validity of the objective structured clinical examination in assessing surgical residents. *Am J Surg* 1990;160(3):302-305.
21. Sloan DA, Donnelly MB, Schwartz RW, Felts JL, Blue AV, Strodel WE. The use of objective structured clinical examination (OSCE) for evaluation and instruction in graduate medical education. *J Surg Res* 1996;63(1): 225-230.
22. Eberhard L. Der erste Eindruck zählt? – Prädiktive Validität einer vorklinischen OSCE. Vortrag auf der AKWLZ-Tagung in Ulm, 2014.

23. <http://www.it.nrw.de> [homepage on the Internet]. Statistische Analysen und Studien, Band 82. Bildungsreport Nordrhein-Westfalen 2014; [updated 2015; cited 2015 October 22]. Available from: http://www.it.nrw.de/statistik/analysen/stat_studien/2015/band_82/z089201551.pdf
24. Middendorf E, Apolinarski B, Poskowsky J, Kandulla M, Netz N, Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2012. 20. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch das HIS-Hochschul-Informationssystem. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung
Available from:
https://www.bmbf.de/pub/20._Sozialerhebung_2012_Langfassung.pdf

9. Schriftliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin der Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Dissertation mit dem Titel

Reliabilität und prädiktive Validität einer OSPE im 6. Semester im Fach Zahnerhaltungskunde im Hinblick auf die Staatsexamensnote

in dem Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Carolinum, Poliklinik für Zahnerhaltung unter Betreuung und Anleitung von PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe. Darüber hinaus versichere ich, nicht die Hilfe einer kommerziellen Promotionsvermittlung in Anspruch genommen zu haben.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Universität ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht. Die vorliegende Arbeit wurde bisher nicht als Dissertation eingereicht.

Vorliegende Ergebnisse der Arbeit wurden (oder werden) in folgendem Publikationsorgan veröffentlicht:

Petkov P, Knuth-Herzig K, Hofer S, Stehle S, Scherer S, Steffen B, Scherzer S, Ochsendorf F, Horz H, Sader R, Gerhardt-Szép S. The reliability and predictive validity of a sixth-semester OSPE in conservative dentistry regarding performance on the state examination. *GMS J Med Educ.* 2017;34(1):Doc10. doi: 10.3205/zma001087.

(Ort, Datum)

(Unterschrift)