

# Fit für den OP? – Klinische Anatomie und chirurgische Basisfertigkeiten für Studierende im vorklinischen Studienabschnitt

## Zusammenfassung

Medizinstudierende machen ihre ersten Erfahrungen im Operationssaal häufig in Famulaturen und damit zeitlich und inhaltlich losgelöst vom Curriculum der Humanmedizin. Im WS 2009/10 implementierte das Institut für Anatomie und Zellbiologie an der Universität Ulm die fakultative Lehrveranstaltung „Fit für den OP (FOP)“ für Studierende im vorklinischen Studienabschnitt, die zeitgleich am makroskopisch anatomischen Kurs teilnahmen. Durch den Transfer anatomischen Wissens in den chirurgischen Kontext und durch das Lehren chirurgischer Basisfertigkeiten, die auf den ersten Einsatz im OP vorbereiten, versuchten wir Lernmotivation und Prüfungsergebnisse zu verbessern. Von 69 Online-Bewerbern wurden 50 Studierende im Rahmen einer Pilotstudie zufällig der Fallgruppe (FOP-Gruppe) oder der Kontrollgruppe zugeteilt. In Rahmen von 5 Terminen erlernten die Studierenden die chirurgische Händedesinfektion, Nahttechniken und die Identifikation häufig verwendeter chirurgischer Instrumente. Weiterhin nahmen die Studierenden an fünf Operationen teil, die von chirurgischen Kollegen an Thiel fixierten Körperspendern demonstriert wurden. Der Unterricht fand im institutseigenen Theatrum Anatomicum statt, um dort eine optimale Simulation des Operationssettings zu gewährleisten. Das Erreichen der Lernziele wurde durch einen OSPE überprüft. Im Rahmen einer Pilotstudie wurden Fall- und Kontrollgruppe bezüglich ihrer Prüfungsergebnisse im Präparierkurs und der Lernmotivation mit dem SELLMO-Test für Studierende verglichen. FOP-Teilnehmer erzielten im OSPE zwischen 60,5 und 92% der maximalen Punktzahl. „FOP“ konnte erfolgreich implementiert werden und wurde als exzellente Zusatzveranstaltung von den Teilnehmern evaluiert. Ein signifikanter Unterschied in der Lernmotivation oder den Prüfungsergebnissen konnte nicht nachgewiesen werden. Zukünftige Studien sollten die Lernorientierung, sowie langfristige Effekte der Veranstaltung und das tatsächlicher Verhalten der Teilnehmer bei realen Operationen genauer untersuchen.

**Schlüsselwörter:** Anatomie, Lehre, chirurgische Basisfertigkeiten, Motivation, Prüfungsergebnisse

## Einleitung

Das historische Theatrum Anatomicum konnte an der Universität Ulm als modernes Lehrinstrument des 21. Jahrhundert wieder belebt werden. Das heutige Theatrum anatomicum bietet mit einer hochwertigen technischen Ausstattung die Möglichkeit, Präparations- und Operationsverfahren für bis zu 200 Personen erleb- und sichtbar zu machen [1]. Das Theatrum ist im Besonderen zu einem Treffpunkt zwischen Studierenden des vorklinischen Studienabschnitts und klinisch tätigen Kollegen geworden. Kliniker unterschiedlicher chirurgischer Fachdisziplinen fungieren hier als Vorbilder („role models“), an denen die Studierenden Medizin begreifen und die ihnen ihr jeweiliges Fachgebiet vorstellen.

Wir konnten in der Vergangenheit zeigen, dass die Handlungsabläufe im makroskopischen Kurs - insbesondere die Dissektion - professionelle ärztliche Kompetenzen wie z.B. Teamfähigkeit vermitteln [2]. Frühzeitig im Studium ist der Körperspender als erster Patient des angehenden Arztes zu sehen [3]. Ein Konzept, dass wir im Theatrum Anatomicum fortgeführt haben, indem die Körperspender in einem simulierten operativen Setting für chirurgische Interventionen eingesetzt werden. Die Körperfixierung nach Thiel [4] gewährleistet dabei einen realitätsnahen Erhalt der Konsistenz und Färbung von Körpergeweben. Das Theatrum bietet so Möglichkeiten zur Professionalisierung sowohl im Medizinstudium, als auch in der Postgraduierten-Ausbildung. Bereits im zweiten Ausbildungsjahr können parallel zum makroskopisch

Anja Böckers<sup>1</sup>  
Dominique Lippold<sup>1</sup>  
Ulrich Fassnacht<sup>1</sup>  
Hubert Schelzig<sup>2</sup>  
Tobias M. Böckers<sup>1</sup>

1 Universität Ulm, Institut für Anatomie und Zellbiologie, Ulm, Deutschland

2 Universität Ulm, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Ulm, Deutschland

anatomischen Kurs Verhaltensweisen und Fertigkeiten vermittelt werden, die im humanmedizinischen Kerncurriculums oft unterrepräsentiert sind. Diese Verhaltensweisen werden aber oft bereits im Rahmen der ersten Famulatur vom Studierenden erwartet, üblicherweise aber einer zufälligen, nicht standardisierten Praxis des „learning by doing“ überlassen. So zeigte eine Bedarfsanalyse bei Ulmer Studierenden im 7. Fachsemester, dass sich bis zu 69,1% der Befragten beim ersten Besuch im OP eher unsicher fühlten. 17,1% der Befragten hatten noch nicht die Durchführung einer chirurgischen Händedesinfektion erlernt. Nur 35,8% der Studierenden fühlten sich bei ihrer ersten OP-Assistenz im Hinblick auf die für die Einhaltung der Sterilität erforderlichen Maßnahmen sicher und 22,5% von ihnen hatten sich dabei sicher oder höchst wahrscheinlich sogar unsteril gemacht (eigene unveröffentlichte Daten). Diese Daten stimmen mit den Angaben von Hamdorf and Hall [5] überein und verdeutlichen die Notwendigkeit, basale Fertigkeiten für den OP-Bereich bereits vor der ersten Famulatur strukturiert zu vermitteln. In der Ausbildung von Studierenden und Assistenten bilden anatomische und chirurgische Lehre ein synergistisches Miteinander, dessen ausgewogene Balance letztlich dem Wohl des Patienten zu Gute kommt und dessen Nicht-Balance im schlimmsten Fall zu Kunstfehlern am Patienten führen kann [6]. Die Dissektion ist dabei eine Lehrmethode, die handwerkliche Fertigkeiten, anatomische Variabilität und das für die klinische Tätigkeit erforderliche anatomische Vokabular vermittelt [7], [8]. Beide Fachdisziplinen könnten aber weit mehr als bisher voneinander profitieren: Das Angebot, praxisbezogene Fertigkeiten zu vermitteln, ist für Studierende im vorklinischen Studienabschnitt besonders attraktiv und damit ein erfolgsversprechender Motivator, um Studierenden zusätzliche Lernzeit abzurufen. Durch den klinischen Brückenschlag wird ihr anatomisches Verständnis vertieft [9] und ihre Lernmotivation für vorklinische Inhalte erhöht [10], [11]. Der Chirurg ist dabei praktisch „das Salz in der Suppe“ und erweckt die anatomischen Inhalte zum Leben [12]. Zusätzlich werden dem Studierenden im operativen Szenario ärztliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit vorgelebt. Aber nicht nur Studierende, sondern auch chirurgische Assistenten haben in der Anatomie die Chance, unter ideal simulierten Bedingungen operative Techniken ohne Zeitdruck und ohne Blutung einzuüben und mögliche Fehler im Präparieresaal statt im Operationssaal zu erleben und zu verstehen [12]. Um dem Wunsch von Ärzten in chirurgischer Weiterbildung nach einer besseren Ausbildung nachzukommen [13], wird in der Schweiz die chirurgische Weiterbildung bereits durch Übungen an nach Thiel fixierten Körperspendern unterstützt [14], deren Nutzen als ausgesprochen hoch angesehen [15] und als effektiver im Vergleich zu Videopräsentationen eingeschätzt wird [16], [17]. Studierende sind bereits im vorklinischen Studienabschnitt befähigt operative Fertigkeiten zu erlernen [16], [18]. Bisher gibt es aber nur vereinzelt Angebote, die von Chirurgen und Anatomen koordiniert werden [9], [10],

[12], [16], [19], [20]. Ein aktuelles und ins Curriculum eingebundenes Projekt beschreiben Naylor and al. [18]. Die Wirksamkeit von simulationsbasierter medizinischer Ausbildung ist heute unumstritten, insbesondere dann, wenn diese in Planung und Durchführung „best practice“ Anforderungen nachkommt [21], [22],[23]. Gehört es heute doch schon fast zur Grundausstattung einer Fakultät über ein Skills lab zu verfügen [22]. Aber die Verbindung aus anatomischer Ausbildung – insbesondere der Nutzung Thiel-fixierter Körperspender – und simulationsbasierter Chirurgie mit der Vermittlung chirurgischer Basisfertigkeiten ist innovativ und bisher noch zu wenig ins Studium integriert. Das Institut für Anatomie und Zellbiologie an der Universität Ulm entwickelte und implementierte daher im WS 2009/10 erstmals eine fakultative Lehrveranstaltung für 25 Studierende des dritten vorklinischen Semesters, die zeitgleich am makroskopisch anatomischen Kurs teilnahmen. Ziel war es anatomische Lehrinhalte in einen klinisch relevanten, chirurgisch operativen Kontext zu transferieren, so die Lernmotivation zu steigern und im Idealfall über optimierte Lernstrategien anatomisches Fachwissen und Prüfungsergebnisse zu verbessern. Wir möchten in diesem Artikel das Projekt „Fit für den Op (FOP)“, die Ergebnisse der Akzeptanzevaluation vorstellen, sowie im Rahmen einer Pilotstudie durch den Vergleich mit einer Kontrollgruppe folgenden Fragestellungen nachgehen:

1. Hat die Teilnahme an der Lehrveranstaltung „FOP“ einen Effekt auf die Lernmotivation des Studierenden im Vergleich zu Studierenden einer Kontrollgruppe, die nur den makroskopisch anatomischen Kurs besuchten?
2. Hat die Teilnahme an der Lehrveranstaltung „FOP“ einen positiven Effekt auf die im makroskopisch anatomischen Kurs erzielten Prüfungsleistungen im Vergleich zu Studierenden der Kontrollgruppe?

## Methodik

**Projektvorstellung:** „Fit für den OP!“ (FOP) ist ein Brückenschlag zwischen Vorklinik und klinisch chirurgischen Fachdisziplinen. Dabei sind Studierende aktiv in die Durchführung von Demo-Operationen (Demo-OP) eingebunden. In Vorbereitung auf die Operationen werden Basisfertigkeiten vermittelt, zu denen jeweils drei bis vier Lernziele definiert, während der Termine eingeübt und am Kursende im OSPE (Objectively Structured Practical Examination) überprüft werden. Der Unterricht erfolgte in Kleingruppen (n=5) unter der Betreuung jeweils einer studentischen Hilfskraft. Während der Demo-OPs hatte jeweils eine Kleingruppe die Möglichkeit dem Operateur zu assistieren und selbst einzelne Schritte der Operation durchzuführen. Die Veranstaltung umfasste insgesamt 28 Unterrichtseinheiten. Inhaltlich ist FOP eng an den Ablauf des makroskopischen Kursus der Anatomie angelehnt. Dieser gliedert sich in fünf Abschnitte zu den Körperregionen untere Extremität/Rücken, obere Extremität/ventrale Rumpfwand, Situs, Kopf/Hals und zentra-

les Nervensystem, die sowohl mündlich als auch schriftlich abgeprüft werden. Zu jedem Abschnitt wurde eine inhaltlich passende Demo-Op angeboten. Als Vorbereitung auf die Tätigkeit im OP-Saal sollten die Studierenden am Ende des Kurses in der Lage sein, eine chirurgische Händedesinfektion, das sterile Ankleiden, einfache Naht- und Knotentechniken durchzuführen. Ebenso sollten gebräuchliche chirurgische Instrumente benannt werden können oder die für einen operativen Eingriff erforderliche Vorbereitung des Patienten gewusst oder durchgeführt werden können.

Personell wurde das Projekt durch anatomisches Fachpersonal, 5 studentische Hilfskräfte mit medizinischer Vorbildung und mit der Unterstützung klinischer Kollegen aus der Unfall-, Neuro-, Gefäß/Thorax- und Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie sowie der Anästhesiologie unterstützt (siehe Tabelle 1). Aus einer Gruppe von 69 online-Bewerbern wurden 50 Personen (m=23/w=27) zufällig der FOP-Gruppe (m=11/w=14) oder der Kontrollgruppe (m=12/w=13) zugeordnet und deren schriftliches Einverständnis zur Studienteilnahme eingeholt. Die Veranstaltung wurde im Theatrum Anatomicum, welches auch über einen Master-Arbeitsplatz verfügt, und dem angrenzenden Waschraum durchgeführt. Für die OPs wurden nicht wie üblich formalin-fixierte Körperspender, sondern nach Thiel [4] fixierte Körperspender verwendet. Bei dieser Fixierung werden vor allem Bor- und Natriumsulfatsalze verwendet, die das Gewebe mit seiner natürlichen Färbung und Konsistenz erhalten. Körperspender, Op-Ausstattung und sterile Abdeckung des Operationsfeldes erzeugten ein realitätsnahes OP-Szenario (siehe Abbildung 1). Begleitend zur Veranstaltung wurde ein Skript erstellt. Darin war jeder Kurstermin mit einem Kapitel, in dem historische Hintergründe, Daten und Erklärungen zum OP-Inventar dargelegt wurden, repräsentiert und durch Handouts zum operativen Vorgehen der Demo-OPs ergänzt. Zur Überprüfung der erlernten Fähigkeiten wurde am Ende des Semesters ein OSPE bestehend aus 6 Stationen mit 12 Aufgaben durchgeführt. Die Bewertung erfolgte durch Tutoren anhand von Checklisten. Bei regelmäßiger Kursteilnahme und erfolgreichem Bestehen des OSPE mit mindestens 60% der maximal erreichbaren Punktzahl erhielten die Teilnehmer ein Teilnahmezertifikat.

Zur Beurteilung der Veranstaltung wurden folgende Instrumente eingesetzt:

1. Die Akzeptanzevaluation wurde mit dem *Evaluations-systems (EvaSys)* der Firma Electric Papers am Ende der Veranstaltung papierbasiert durchgeführt und vom Studiendekanat elektronisch ausgewertet. Die Bewertung erfolgte auf einer sechsstufigen Skala (1=ungünstig; 6=günstig).
2. Ergänzend wurden eigenformulierte Fragen (*Interner Fragebogen*) mit obiger Skalierung gestellt, die ein detailliertes Feedback zu den Einzelterminen bzw. zur subjektiven Einschätzung der Studierenden zum Effekt dieser Lehrveranstaltung erfassen sollte.
3. Zur Messung des Outcomes der zu vermittelnden Lernziele im FOP werden die Ergebnisse der OSPE-Prüfung in der Fallgruppe präsentiert.
4. Zur Beantwortung der o.g. Fragestellung 2 wurden die im Makroskopisch anatomischen Kurs erzielten Prüfungsergebnisse der FOP-Teilnehmer erhoben und mit den Ergebnissen der Kontrollgruppe verglichen. Für die mündlichen und schriftlichen Prüfungen lag allen Studierenden und Prüfern ein einheitlicher Lernzielkatalog vor.
5. Um einen Effekt von FOP auf die Lernmotivation der Studierenden zu objektivieren (Fragestellung 1), wurde eine lizenzierte Version des *SELLMO-ST* Motivationstest für Studierende am Ende des Kurses ausgegeben. SELLMO ist ein standardisierter reliabler Fragebogen-Test zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation bei Studierenden auf vier verschiedenen Skalen [24]: Skala „Lernziele“ (Cronbach's  $\alpha=0,75$ ), Skala „Annäherungs-Leistungsziele“ ( $\alpha=0,82$ ), Skala „Vermeidungs-Leistungsziele“ ( $\alpha=0,90$ ) und die Skala „Arbeitsvermeidung“ ( $\alpha=0,87$ ). Insgesamt umfasst der SELLMO 31 Items. Die Skala „Lernziele“, umfasst das Ziel, die eigenen Fähigkeiten erweitern zu wollen. Die Skala „Annäherungs-Leistungsziele“ das Ziel, anderen gegenüber seine Fähigkeiten demonstrieren zu wollen. Also eine Eigenschaft, die eher mit kurzfristigen Lernerfolgen einher geht, aber dauerhafte Lernerfolge nicht ausreichend sichert. „Vermeidungs-Leistungsziele“ beschreibt die Tendenz, niedrige Fähigkeiten bzw. ein Nicht-Können aufgrund von negativen Vorerfahrungen verbergen zu wollen. Eine Eigenschaft, die kurz- und langfristig mit schlechten Leistungen einhergeht. Nicht lern- oder leistungsmotiviert ist das Verhalten, das die Skala „Arbeitsvermeidung“ beschreibt - also die Motivation, möglichst wenig Arbeit zu investieren. Diese Haltung wirkt sich insbesondere negativ auf Interesse und intrinsische Motivation aus [24].



Abbildung 1

Tabelle 1: Ablaufplan von „FOP“

Ablauf von „FOP“			
Termin	Thema „Makroskopischer Kurs“/ Thema „Verhalten im OP“	Demo-Operation/ Praxis (Lernziele)	Betreuung/ Durchführung
1	Verhalten im OP/ Einschleusen	chirurgische Händedesinfektion/ steriles Anziehen/ OP-Unterteilung (steril/unsteril)	Krankenpfleger/ Tutoren
2	untere Extremität/ dorsale Rumpfwand	Hüft-TEP	Unfallchirurgie
3	Instrumentenkunde	Erlernen diverser chirurgischer Instrumente/ vorbereiten eines OP- Tisches für eine kleinen chirurgischen Eingriff	Instrumentierschwester/ Tutoren
4	obere Extremität/ ventrale Rumpfwand	Versorgung einer distalen Radiusfraktur	Unfallchirurgie
5	Nahttechnik	Einzelknopfnah nach Donati und Allgöwer; chirurgische Knotentechnik	Unfallchirurg/ Tutoren
6	Situs/ Becken	Zugangswege zum Thorax/ Pneumektomie	Gefäß/Thoraxchirurgie
7	Vorbereitung des Patienten zur OP	Intubation/ Bronchoskopie/ dilatative Tracheotomie	Anästhesie/ Notfallmedizin
8	Kopf/ Hals	Neck dissection/ Le Fort Osteotomien	Mund-Kiefer- Gesichtschirurgie
9	ZNS	Trepanation/ Kraniotomie	Neurochirurgie
10	OSPE	6 Übungsstationen zu den Praxisterminen mit 12 Aufgaben	Tutoren

Die statistische Auswertung erfolgte nach manueller Dateneingabe anhand einer lizenzierte SPSS 17.0 Software der SPSS Incorporation. Ergebnisse werden durch Mittelwert und Standardabweichung (SD) beschrieben. Testung auf Signifikanz ( $p < 0,05^*$ ,  $p < 0,01^{**}$ ,  $p < 0,001^{***}$ ) erfolgten unter Verwendung des Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben und nicht normal verteilte Daten. Der t-test wurde eingesetzt, wenn der Kolmogorov-Smirnov-Test eine Normalverteilung der Daten nachweisen konnte. Korrelationsdaten wurden mit dem Pearson- oder Spearman-Test entsprechend der Verteilung und Skalierung der Daten erhoben. Die eingesetzten Fragebögen sind in den Anhängen 1 und 2 einsehbar<sup>1,2</sup>.

## Ergebnis

Die Veranstaltung konnte mit überschaubaren Ressourcen unter Verwendung eines Körperspenders erfolgreich implementiert werden. Die Teilnehmer waren im Mittel 21,3 Jahre alt. Bis auf 3 Teilnehmer strebten alle Teilnehmer in ihrer Zukunft ein operatives Fach an, davon allein 32% die Unfallchirurgie. Der Fragebogenrücklauf war vollständig. 23 (92%) von 25 Studierenden absolvierten FOP erfolgreich.

## EvaSys Evaluationsdaten (6-stufige Skala)

In der Gesamtbeurteilung gaben die Teilnehmer der Veranstaltung einen Punktwert von durchschnittlich  $5,4 \pm 0,7$  von 6 möglichen Punkten. Besonders gut wurde beurteilt, dass die Veranstaltung das Interesse an dem Fachgebiet fördert ( $5,4 \pm 0,6$ ) sowie ein hoher Praxisbezug ( $5,9 \pm 0,3$ ). Dabei sahen die Teilnehmer, das intensive Eingehen des Dozenten auf Fragen als besonders positiv ( $5,7 \pm 0,6$ ). Die Möglichkeit aktiv mitarbeiten zu können, erzielte einen Wert von  $4,8 \pm 1,0$ . Nach Aussage der Studierenden animierte die Veranstaltung zum Mitdenken ( $5,0 \pm 0,8$ ) und die Teilnehmer verfügten über ausreichend Vorwissen ( $5,4 \pm 0,7$ ), um den Inhalten gut folgen zu können. Folgende Freitextantwort rundet das Meinungsbild passend ab: „[...]und natürlich wird einem klar, wozu man die ganze Anatomie überhaupt lernt“.

## Interner Fragebogen (6-stufige Skala)

Das Ergebnis der eigen formulierten Fragen machte deutlich, dass die Studierenden die Anzahl und die Dauer der Einzeltermine als ausgewogen beurteilten. Während die Größe der Kleingruppen ( $n=5$ ) nur ein befriedigendes Urteil ( $2,96 \pm 0,71$ ) erhielt, wurde die Betreuung durch Tutoren als sehr gut wahrgenommen ( $4,19 \pm 0,73$ ). Als besonders gelungen beurteilten die Teilnehmer die thematische Anknüpfung an den Präparierkurs ( $4,39 \pm 0,5$ )

und die Möglichkeit durch klinische Beispiele ein besseres anatomisches Verständnis zu entwickeln ( $4,26 \pm 0,69$ ). In unerwarteter Weise sahen die Teilnehmer den Zeitpunkt des Kursangebotes im 3. vorklinischen Semester des Studiums als tendenziell zu spät an ( $2,35 \pm 0,57$ ). Die Beurteilung der Termine zur Vermittlung von chirurgischen Basisfertigkeiten ergaben durchgängig, dass die theoretischen Inhalte und auch die Anweisungen zur Durchführung der Skills ausreichend und gut erklärt wurden, aber oft zu wenig Zeit zum selbstständigen Üben zur Verfügung stand.

## OSPE-Ergebnisse

Von maximal 100 erreichbaren Punkten erzielten zwei Teilnehmer ein Ergebnis von mehr als 90 Punkten (Note: sehr gut), 6 eine „gute“, 12 eine „befriedigende“ und 3 eine „ausreichende“ Benotung. Im Mittel ergab sich eine Leistung von  $77,7 \pm 7,82$  Punkten. Unter Berücksichtigung der insgesamt niedrigen Teilnehmer- und Stationszahl, erreichte der OSPE eine Reliabilität von  $\alpha=0,57$  (siehe Abbildung 2).

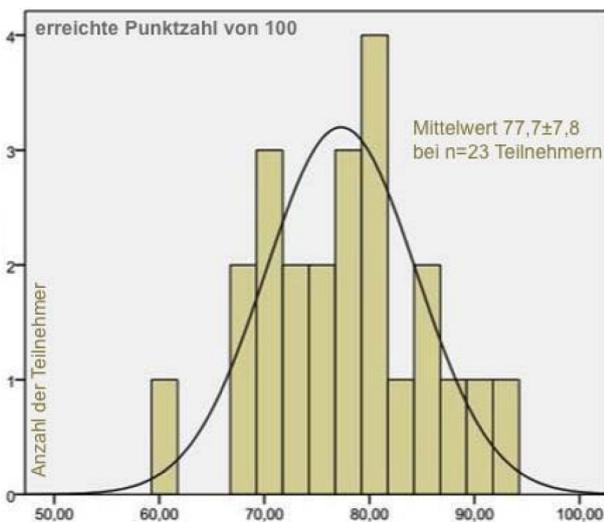


Abbildung 2

## Prüfungsergebnisse im Präparierkurs:

Kontrollgruppe und FOP-Gruppe zeigten in den Prüfungen des Makroskopisch anatomischen Kurs gleiche Leistungen. Sowohl in der Gesamtnote ( $2,43 \pm 1,01$  zu  $2,46 \pm 1,02$ ) als auch in den Ergebnissen der mündlichen und schriftlichen Einzeltestate zu den Körperregionen konnten zwischen den FOP-Teilnehmern und Kontrollpersonen kein signifikanter Unterschied notiert werden.

## SELLMO Lern- und Leistungsskalen:

Die internen Konsistenzen der berechneten Skalen in der Fall- und Kontrollgruppe stimmten mit den Angaben in der Literatur (s.o.) weitestgehend überein (für Fall- bzw. Kontrollgruppe gelten: Skala Lernziele:  $\alpha=0,75$  bzw.  $0,68$ ; Skala Annäherungs-Leistungsziele:  $\alpha=0,83$  bzw.  $0,77$ ;

Skala Vermeidungs-Leistungsziele:  $\alpha= 0,87$  bzw.  $0,84$ ; Arbeitsvermeidung:  $\alpha= 0,79$  bzw.  $0,83$ ). Die Itemkennwerte der Gesamtgruppe (FOP- plus Kontrollgruppe) lagen sowohl in den Skalen „Lernziele“, „Annäherungs-Leistungsziele“ und „Vermeidungs-Leistungsziele“ als auch in den Einzelitems dieser Skalen signifikant bis hoch signifikant über den Itemmittelwerten der von Spinath et al. beschriebenen Prüfgruppe ( $n=265$ ; 161 Frauen und 103 Männer; Alter im Mittel 22,6 Jahre) ([24]. Nur in der Skala „Arbeitsvermeidung“ zeigten sich diesbezüglich keine Unterschiede (siehe Abbildung 3).

Zwischen der Kontrollgruppe und der FOP-Gruppe zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den Skalen Lernziele, Vermeidungs-Leistungsziele und Arbeitsvermeidung. Tendenziell zeigte die FOP-Gruppe im Mittel etwas höhere Summenwerte für die Skala Annäherungsleistungsziele ( $24,4 \pm 4,35$  zu  $22,32 \pm 3,92$ ), welche aber kein signifikantes Niveau ( $p < 0,082$ ) erreichen konnten (siehe Abbildung 3). Entsprechend konnte bei der Analyse der Einzelitems mit dem Mann-Whitney U-Test nur bei drei Items ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen notiert werden: Das Item „Es kommt mir darauf an, dass andere denken, dass ich klug bin.“ (aus der Skala Annäherungs-Leistungsziele) wurde von den FOP-Teilnehmern stärker bewertet als von der Kontrollgruppe ( $2,92 \pm 1,12$  zu  $2,2 \pm 1,2^*$ ). Ähnliche Ergebnisse zeigten die Items „Es kommt mir darauf an, dass die anderen merken, wenn ich in Tests und Prüfungen gut abschaide“ ( $2,92 \pm 0,95$  zu  $2,4 \pm 0,91^*$ ) und „Es kommt mir darauf an, nicht zu zeigen, wenn mir eine Aufgabe schwerer fällt als den anderen.“ ( $2,76 \pm 0,83$  zu  $2,24 \pm 0,72^*$ ) (aus der Skala Vermeidungs-Leistungsziel).

Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse nach Pearson zwischen

- dem Wert der Gesamtnote und der im OSPE erreichten Punktzahl,
- den mittleren Summenskalen des SELLMO-ST und dem Punkteergebnis des OSPE, sowie
- den mittleren Summenskalen des SELLMO-ST und der Gesamtnote im Präparierkurs

konnten keine signifikanten Zusammenhänge aufzeigen.

## Diskussion

Mit FOP ist eine praxisorientierte und exzellent evaluierte (Note: 5,4 von max. 6,0) Vorbereitung vorklinischer Studierender auf die klinisch operative Tätigkeit gelungen. Studierende gaben an, anatomisches Wissen in den klinischen Kontext transferieren zu können, motiviert zu werden und die klinische Relevanz des Erlernten zu begreifen. Zur Optimierung des Kursablaufes sollte in Zukunft noch mehr Zeit für das Einüben der praktischen Fertigkeiten zur Verfügung stehen. Interessanterweise waren die Studierenden der Meinung, dass ihnen die Inhalte von FOP schon fast zu spät im Studienverlauf angeboten wurden. Die durchweg guten OSPE-Ergebnisse belegen, dass auch Studierende im vorklinischen Studien-

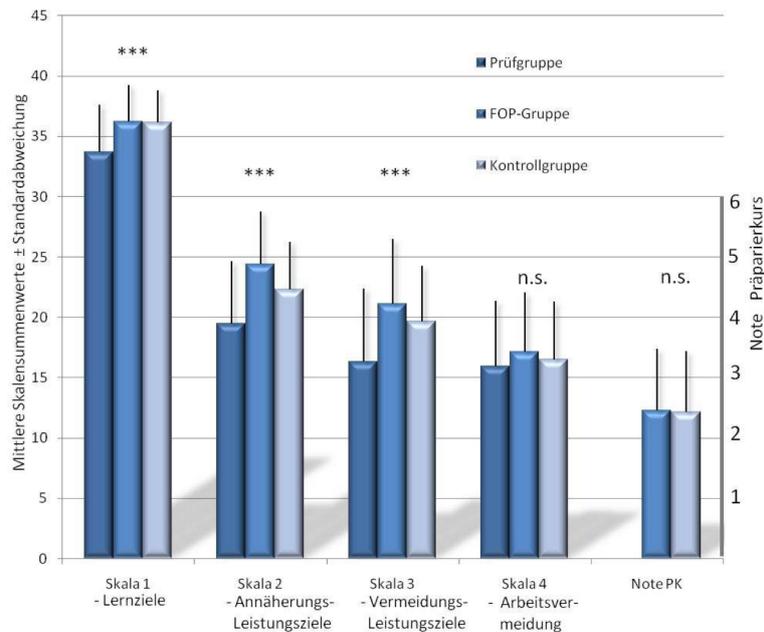


Abbildung 3

abschnitt befähigt sind, die angebotenen klinischen Lehrinhalte und Fertigkeiten bereits zu verstehen, zu erlernen und anzuwenden. Allerdings sollte die hier erreichte Reliabilität des OSPE durch mehr Prüfungsstationen, deren Überarbeitung und eine Prüferschulung verbessert werden.

Die dieser Pilotstudie zugrunde liegende Fragestellung, ob die Veranstaltung auch objektiv zu einer Steigerung der Lernmotivation führt, muss aufgrund der im SELLMO-Test erzielten Ergebnisse zum jetzigen Zeitpunkt verneint werden, allerdings widerspricht dies dem subjektiv empfundenen der Studierenden deutlich. Auch Koziánka et al. [11], beschrieben eine Steigerung der subjektiven Lernmotivation und konnten diese Beobachtungen nicht objektivieren. Ebenso konnten sie keine verbesserten Prüfungsergebnisse dokumentieren. Unsere Studiengruppe zeigte insgesamt signifikant höhere Skalensummenwerte als die Prüfgruppe des SELLMO-ST, die sich aus Studierenden der Geistes-/Sozialwissenschaften, Lehramt Naturwissenschaft, Technik und Mathematik zusammensetzte und nicht nur aus Studierenden der Humanmedizin. Dies könnte generell schon einen Einfluss auf das Ausmaß der Lernmotivation haben. Es ist anzunehmen, dass Medizinstudierende außer der bekannten sehr hohen Studienmotivation [25] auch eine sehr hohe Lernmotivation haben, so dass ein Unterschied zwischen den Studiengruppen in diesem Maximalbereich nur schwer nachweisbar ist. Eine Verlaufsbeobachtung der Entwicklung der Lernmotivation in den Studiengruppen an mehreren Zeitpunkten inklusive eines Ausgangswertes vor Kursbeginn könnte hier in zukünftigen Untersuchungen zusätzliche Informationen liefern. Zusätzlich ist zu vermuten, dass es schwierig ist, Signifikanzen im Lernerfolg bei nicht streng standardisierten Lehr/Lernbedingungen und geringen Teilnehmerzahlen in dieser Pilotstudie nachzuweisen.

Die signifikanten Unterschiede zwischen Fall- und Kontrollgruppe in der Analyse der Einzelitems deutet darauf hin, dass sich Studierende primär für die FOP-Teilnahme beworben haben, um sich bevorzugt anderen gegenüber positiv präsentieren zu können weniger, um endogen motiviert, die eigenen Fähigkeiten zu erweitern. Ein Phänomen, welches mit der Motivation zur Wahl anderer fakultativer Veranstaltungen verglichen werden müsste. Das subjektive Gefühl der FOP-Teilnehmer, ein besseres Verständnis für anatomische Lehrinhalte zu erhalten, führte leider nicht konsekutiv zu besseren Prüfungsergebnissen im Präparierkurs. Es ist anzunehmen, dass die subjektiv gestiegene Lernmotivation nicht dazu führte, dass die Teilnehmer mehr Zeit in das Lernen anatomischer Fachinhalte investierten. Daraus folgert aber auch, dass die Prüfungen im Präparierkurs bzw. deren Prüfungsformate ggfs. nicht das richtige oder alleinige Instrument zur Erhebung des Lernerfolgs durch die Lehrveranstaltung FOP darstellen. Nicht überprüft wurde bisher, ob FOP-Teilnehmer bei gleichbleibenden Prüfungsergebnissen nicht doch eine sinnvollere Lernorientierung durch den klinischen Lehransatz entwickelt haben. Die von Entwistle [26], als „tief“, „strategisch“ oder „oberflächlich“ beschriebenen Lernorientierung werden stark durch das Curriculumdesign beeinflusst und haben u.a. einen Effekt auf die Nachhaltigkeit des Lernprozesses [27]. Die Anwendung des ASSIST-Fragebogens nach Entwistle (Approaches to study skills inventory for students) könnte hier zukünftig differenzierte Aussagen über die Qualität des Lernens der FOP-Teilnehmer erlauben. Die Nachhaltigkeit des Erlernten sollte sowohl in der Fall- als auch in der Kontrollgruppe durch die Evaluation der Performance in realen OP-Situationen überprüft werden. Zusammenfassend sind die Erfahrungen mit FOP aus Sicht der 25 Teilnehmer und von Seiten der Anatomie und der chirurgischen Fachvertreter als ausgesprochen positiv. Eine noch intensivere Verzahnung von anatomi-

scher und chirurgischer Lehre wäre in Zukunft erstrebenswert, um neben dem anatomischen Grundstein, dem Präparierkurs, auch ein longitudinal ausgerichtetes anatomisches Curriculum zu entwickeln. Es ist uns mit dieser kleinen Fallgruppe leider nicht gelungen statistisch gesicherte Daten einer objektiven Steigerung von Lernmotivation und Prüfungsleistungen nachzuweisen. Die bisherigen Ergebnisse der hier beschriebenen Pilotstudie, sollten aber von Nutzen sein, um das Studiendesign weiterer Untersuchungen über den Mehrwert der Integration klinischer Inhalte in die anatomische Lehre zu optimieren.

## Anmerkung

<sup>1</sup> Die Fragebögen (Evasys, interner Fragebogen und SELMO-ST) sind nur für den deutschsprachigen Gebrauch validiert.

<sup>2</sup> The SELMO-ST Motivationstest für Studierende ist urheberrechtlich geschützt und daher nicht als Anhang beigefügt. SELMO-ST ist bei der Hogrefe Verlagsgruppe käuflich erwerbbar: <http://www.testzentrale.de/programm/skalen-zur-erfassung-der-lern-und-leistungs-motivation.htm>.

## Danksagung

Es gab keine öffentlichen oder Drittmittel Unterstützung für dieses Projekt. Das vorliegende Manuskript umfasst Daten, die als Posterpräsentation bereits auf der Jahrestagung der GMA in Bochum 23.-25. September 2010 vorgestellt wurden. Co-Autorin D. Lippold hat sich mit dem beschriebenen Projekt um den "GMA-Preis für Junge Lehrende, 2010" beworben und wurde eine der fünf Finalisten.

## Interessenskonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenskonflikte in Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

## Anhänge

Verfügbar unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2011-28/zma000757.shtml>

1. Anhang 1.pdf (42 KB)  
Evasys-Fragebogen
2. Anhang 2.pdf (333 KB)  
Interner Evaluationsbogen zu FOP

## Literatur

1. Boeckers A, Fassnacht U, Boeckers TM. "Theatrum anatomicum" – A revived teaching facility in gross anatomy. *Ann Anat.* 2008;190:495-501. DOI: 10.1016/j.aanat.2008.08.004

2. Boeckers A, Jerg-Bretzke L, Lamp C, Brinkmann A, Traue HC, Bockers TM. The gross anatomy course: an analysis of its importance. *Anat Sci Educ.* 2010;3(1):3-11.
3. Weeks SE, Harris EE, Kinzey WG. Human gross anatomy: a crucial time to encourage respect and compassion in students. *Clin Anat.* 1995;8(1):69-79. DOI: 10.1002/ca.980080113
4. Thiel W. Die Konservierung ganzer Leichen in natürlichen Farben. *Ann Anat.* 1992;174:185-195.
5. Hamdorf JM, Hall JC. Acquiring surgical skills. *Br J Surg.* 2000;87(1):28-37. DOI: 10.1046/j.1365-2168.2000.01327.x
6. Fitzgerald JE, White MJ, Tang SW, Maxwell-Armstrong CA, James DK. Are we teaching sufficient anatomy at medical school? The opinions of newly qualified doctors. *Clin Anat.* 2008;21(7):718-724. DOI: 10.1002/ca.20662
7. Older J. Anatomy: a must for teaching the next generation. *Surg.* 2004;2(2):79-90.
8. Willan P. Basic surgical training. 2: Interactions with the undergraduate medical curriculum. *Clin Anat.* 1996;9(3):167-170. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2353(1996)9:3<167::AID-CA6>3.0.CO;2-D
9. Are C, Stoddard HA, Northam LC, Thompson JS, Todd GL. An experience in surgical anatomy to provide first-year medical students with an early exposure to general surgery: a pilot study. *J Surg Educ.* 2009;66(4):186-189. DOI: 10.1016/j.jsurg.2009.04.005
10. Fitzpatrick CM, Kolesari GL, Brasel KJ. Teaching anatomy with surgeons' tools: use of the laparoscope in clinical anatomy. *Clin Anat.* 2001;14(5):349-353. DOI: 10.1002/ca.1062
11. Koziaranka J, Peters K, Waleczek H. Clinical anatomy in the operating room. A model of integrated medical education. *ZB Chir.* 1999;124(10):884-888.
12. Reidenberg JS, Laitman JT. The new face of gross anatomy. *Anat Rec.* 2002;15;269(2):81-88.
13. Tibrewal S. The anatomy knowledge of surgical trainees: the trainer's view. *R Coll Surg Engl.* 2006;88(7):240-242. DOI: 10.1308/147363506X113857
14. Groscurth P, Eggl P, Kapfhammer J, Rager G, Hornung JP, Fasel JD. Gross anatomy in the surgical curriculum in Switzerland: improved cadaver preservation, anatomical models, and course development. *Anat Rec.* 2001;265(6):254-256. DOI: 10.1002/ar.10030
15. Reed AB, Crafton C, Giglia JS, Hutto JD. Back to basics: use of fresh cadavers in vascular surgery training. *Surg.* 2009;146(4):757-762; discussion 762-763.
16. Park A, Schwartz RW, Witzke DB, Roth JS, Mastrangelo M, Birch DW, et al. A pilot study of new approaches to teaching anatomy and pathology. *Surg Endosc.* 2001;15(3):245-250. DOI: 10.1007/s004640000310
17. Sutherland LM, Middleton PF, Anthony A, Hamdorf J, Cregan P, Scott D, et al. Surgical simulation: a systematic review. *Ann Surg.* 2006;243(3):291-300. DOI: 10.1097/01.sla.0000200839.93965.26
18. Naylor RA, Hollett LA, Castellvi A, Valentine RJ, Scott DJ. Preparing medical students to enter surgery residencies. *Am J Surg.* 2010;199(1):105-109. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2009.09.003
19. Blaschko SD, Brooks HM, Dhuy SM, Charest-Shell C, Clayman RV, McDougall EM. Coordinated Multiple Cadaver Use for Minimally Invasive Surgical Training. *JSLs.* 2007;(11):403-407.
20. Hirt B, Shiozawa T, Herlan S, Wagner HJ, Küppers E. Surgical prosection in traditional anatomical curriculum – Tübingens' Sectio chirurgica. *Ann. Anat.* 2010; 192(6):349-354. DOI: 10.1016/j.aanat.2010.09.002

21. Klingensmith ME, Brunt LM. Focused surgical skills training for senior medical students and interns. *Surg Clin North Am.* 2010;90(3):505-518. DOI: 10.1016/j.suc.2010.02.004
22. Gerdes B, Hassan I, Maschuw K, Schlosser K, Bartholomäus J, Neubert T. Instituting a surgical skills lab at a training hospital. *Chirurg.* 2006;77(11):1033-1039. DOI: 10.1007/s00104-006-1212-5
23. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ.* 2010;44(1):50-63. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03547.x
24. Spinath B, Stiensmeier-Pelster J, Schöne C, Dickhäuser O editors. SELLMO, Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation. 1. ed. Göttingen: Hogrefe-Verlag GmbH & Co. KG; 2002.
25. Fabry G, Giesler M. Hochmotiviert am Start: Zur Studienmotivation von Medizinstudenten während des ersten Studienjahres. Highly motivated to start: Students' motivation during their first year of medical education. *Z Med Psycho.* 2007;16(3):115-125.
26. Entwistle NJ. Approaches to study skills inventory for students. Enhancing teaching and learning project - ETL projects. 2010.
27. Smith CF, Mathias H. An investigation into medical students' approaches to anatomy learning in a systems-based prosection course. *Clin Anat.* 2007;20(7):843-848. DOI: 10.1002/ca.20530

**Korrespondenzadressen:**

Dr. med. Anja Böckers, MME-D  
 Universität Ulm, Institut für Anatomie und Zellbiologie,  
 Albert-Einstein-Allee 11, 89081 Ulm, Deutschland, Tel.:  
 +49 (0)731/500-23211, Fax: +49 (0)731/500-23217  
 anja.boeckers@uni-ulm.de  
 Prof. Dr. Hubert Schelzig  
 Universität Ulm, Klinik für Herz-, Thorax- und  
 Gefäßchirurgie, Steinhöfelstraße 9, 89075 Ulm,  
 Deutschland, Tel.: +49 (0)731/500-54004  
 hubert.schelzig@uniklinik-ulm.de

**Bitte zitieren als**

*Böckers A, Lippold D, Fassnacht U, Schelzig H, Böckers TM. Fit für den OP? – Klinische Anatomie und chirurgische Basisfertigkeiten für Studierende im vorklinischen Studienabschnitt. GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(3):Doc45.  
 DOI: 10.3205/zma000757, URN: urn:nbn:de:0183-zma0007577

**Artikel online frei zugänglich unter**

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2011-28/zma000757.shtml>

**Eingereicht:** 31.12.2010

**Überarbeitet:** 27.03.2011

**Angenommen:** 05.04.2011

**Veröffentlicht:** 08.08.2011

**Copyright**

©2011 Böckers et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.

# Ready for the OR? – Clinical anatomy and basic surgical skills for students in their preclinical education

## Abstract

Medical students' first experience in the operating theatre often takes place during their electives and is therefore separated from the university's medical curriculum. In the winter term 2009/10, the Institute of Anatomy and Cell Biology at the University of Ulm implemented an elective called "Ready for the OR" for 2nd year medical students participating in the dissection course. We attempted to improve learning motivation and examination results by transferring anatomical knowledge into a surgical setting and teaching basic surgical skills in preparation of the students' first participation in the OR. Out of 69 online applicants, 50 students were randomly assigned to the Intervention Group (FOP) or the Control Group. In 5 teaching sessions students learned skills like scrubbing, stitching or the identification of frequently used surgical instruments. Furthermore, students visited five surgical interventions which were demonstrated by surgical colleagues on donated bodies that have been embalmed using the Thiel technique. The teaching sessions took place in the institute's newly built "Theatrum Anatomicum" for an ideal simulation of a surgical setting. The learning outcomes were verified by OSPE. In a pilot study, an intervention group and a control group were compared concerning their examination results in the dissection course and their learning motivation through standardized SELLMO-test for students. Participants gained OSPE results between 60.5 and 92% of the maximum score. "Ready for the OR" was successfully implemented and judged an excellent add-on to anatomy teaching by the participants. However, we could not prove a significant difference in learning motivation or examination results. Future studies should focus on the learning orientation, the course's long-term learning effects and the participants' behavior in a real surgery setting.

**Keywords:** anatomy, teaching, basic surgical skills, motivation, examination results

## Introduction

The historic Theatrum Anatomicum was resurrected at the University of Ulm as a modern teaching tool for the 21st century. Today's Theatrum Anatomicum with its high-quality technical equipment allows up to 200 people to experience and observe preparation and surgical procedures [1]. The Theatrum has become a meeting place, in particular for students in the preclinical stage of study and their clinical colleagues. Clinicians of different surgical disciplines serve as role models for allowing medical students to understand medicine and to get an introduction to their respective areas of study.

We have shown in the past that activities in the macroscopy course - especially dissection - impart medical professional skills such as teamwork [2]. The body donor can be viewed as the first patient of the future doctors early on in their studies [3]. This is a concept we have

continued in the Theatrum Anatomicum by using the body donors in a simulated surgical setting for surgical intervention. The bodies have been embalmed using the Thiel technique [4] which ensures realistic preservation of the consistency and color of body tissues. The theatre thus offers possibilities for professionalization both for medical under and post-graduates. In parallel to the macroscopic anatomy course during the second year of training, behaviors and skill sets can be taught which are often under-represented in the medical core curriculum. But these behaviors are often already expected in the first student clerkship, even though they are usually left to acquire these through random, non-standard process of learning by doing. For example, a needs analysis amongst students in the 7th semester in Ulm showed that up to 69.1% of respondents felt rather uncertain during their first visit to the OR. 17.1% of respondents had not yet learned how to carry out surgical hand disinfection. Only 35.8% of students at the time of their first OR assistance felt secure regarding compliance with the measures necessary to

Anja Böckers<sup>1</sup>  
Dominique Lippold<sup>1</sup>  
Ulrich Fassnacht<sup>1</sup>  
Hubert Schelzig<sup>2</sup>  
Tobias M. Böckers<sup>1</sup>

1 University of Ulm, Institute for Anatomy and Cell Biology, Ulm, Germany

2 University of Ulm, Clinic for Heart, Thorax and Vascular Surgery, Ulm, Germany

ensure sterility and 22.5% of them did not feel secure or probably even made themselves non-sterile (own unpublished data). This data is consistent with the data published by Hamdorf and Hall [5] and highlights the need for teaching basic surgical skills in a structured way before the first clerkship.

Anatomical and surgical teaching forms a synergistic interaction in the training of students and assistants and a good balance ultimately is in the best interests of patients. And in the worst case, a bad balance could lead to clinical malpractice [6]. In this process, dissection is a teaching method which imparts manual skills, anatomical variability and the anatomical vocabulary needed for clinical work [7], [8]. Both disciplines could benefit a lot more from each other though as the option to acquire practical skills is particularly attractive for students in their pre-clinical studies and therefore a promising motivator in the struggle to make students study even more. By bridging this gap, they gain deeper anatomical understanding [9] and their motivation for learning pre-clinical content increased [10], [11]. The surgeon in a way is the “icing on the cake” and brings the anatomical content to life [12]. In addition, students see medical skills such as teamwork in action in the surgical theatre. Not only students, but also surgical assistants have the opportunity to practice surgical techniques under ideal simulated conditions in anatomy, without time pressure and without bleeding and to experience and to understand possible errors in the dissection room rather than the operating theatre [12]. To meet the wishes of doctors in surgical professional development for improved training [13], surgical professional development in Switzerland is already being supported through exercises using bodies that have been embalmed using the Thiel technique [14], with benefits which are perceived as very high [15] and judged more effective in comparison to video presentations [16], [17]. Students have the opportunity to learn surgical skills in the pre-clinical phase of their studies [16], [18]. But so far there are only a few offers which are coordinated by surgeons and anatomists [9], [10], [12], [16], [19], [20]. Naylor and al. describe a current project which is integrated into the curriculum [18].

The effectiveness of simulation-based medical education is indisputable today, especially if it meets best practice requirements in planning and implementation [21], [22], [23]. Today it is virtually considered standard for a faculty to have a skills lab [22]. But the combination of anatomical education - in particular the use of bodies that have been embalmed using the Thiel technique - and simulation-based surgery with teaching of basic surgical skills is innovative and not integrated enough into the degree courses. The Institute of Anatomy and Cell Biology at the University of Ulm therefore for the first time developed and implemented an elective for 25 students of the third pre-clinical semester in the winter semester 2009/10, who were simultaneously participating in the macroscopic anatomy course. The aim was to transfer anatomical teaching to a clinically relevant surgical operational context to increase the motivation to learn and ideally to im-

prove in the anatomical knowledge and test results through optimized learning strategies. In this article we would like to present the project “Ready for the OR” (FOP), the results of the acceptance evaluation, and to investigate the following questions as part of a pilot study and in comparison with a control group:

1. Does participation in the FOP course have an effect on student motivation compared to students of a control group who attended only the macroscopic anatomy course?
2. Does participation in the FOP course have a positive effect on the exam results achieved in the macroscopic anatomical course compared to students in the control group?

## Methods

*Project Presentation:* “Ready for the OR” (FOP) is a bridge between pre-clinical and clinical surgical disciplines. Students are actively involved in the management of surgical demonstrations (OR demos). In preparation for surgery basic skills are taught with three to four learning goals defined for each, which are practiced during the teaching events and examined at the end of the course in an OSPE (Objectively Structured Practical Examination). The lessons took place in small groups ( $n=5$ ) under the supervision of a student assistant each. During the OR demos, one group had the opportunity to assist the surgeon and even perform individual steps of the operation. The event included a total of 28 teaching units. The content of FOP is closely aligned with the course on macroscopic anatomy. This is divided into five units on the body sections of lower extremity/back, upper extremity/ventral body wall, situs, head/neck and central nervous system which are examined both orally and in writing. For each section, an OR demo which matched in content was offered. In preparation for working in the operating theatre, the students should be able to carry out surgical hand disinfection, sterile dressing, perform simple suturing and knotting techniques at the end of the course. Likewise they should be able to name common surgical instruments or be aware or able to prepare a patient for surgical intervention.

The project was staffed by anatomical staff, 5 student assistants with prior medical training and had the support of clinical colleagues in the accident, neurological, vascular/thorax and maxillo-facial surgery and anesthesiology (see Table 1). From a group of 69 online applicants, 50 individuals ( $m=23/f=27$ ) were randomly assigned to the FOP group ( $m=11/f=14$ ) or the control group ( $m=12/f=13$ ) and their written consent was obtained for participation in the study. The event was held in the Theatrum Anatomicum, which also has a master's workstation, and the adjacent surgeon's prep room. The usual formalin-fixed bodies were not used for surgery, but donor bodies that have been embalmed using the Thiel technique [4]. This fixing process primarily uses boron and sodium sulfate salts, which preserve the tissue in its

Table 1: FOP Schedule

FOP Schedule			
Class	Subject "Macroscopic Course"/ Subject "OR Behavior"	Surgery demo/Practice (Learning objectives)	Tutoring/Execution
1	Behavior in the OR/Prepping	Surgical disinfection of hands/ Sterile dressing/OR sections (sterile/non-sterile)	Nursing staff/Tutors
2	Lower extremity/Dorsal body wall	HIP-TEP	Accidents' surgery
3	Knowledge of instruments	Studying various surgical instruments/Preparing the operating table for a small surgical intervention	Scrub nurse/Tutors
4	Upper extremity/Ventral Body wall	Dealing with a distal radius fracture	Trauma surgery
5	Suturing techniques	Simple interrupted Donati and Allgöwer stitch; surgical knot technique	Trauma surgeon/Tutors
6	Situs/Pelvis	Approaches to the thorax/ Pneumonectomy	Vascular/Thorax surgery
7	Prepping the patient for surgery	Intubation/Bronchoscopy/ Dilatory tracheotomy	Anesthetics/A&E medicine
8	Head/Neck	Neck dissection/Le Fort Osteotomies	Oral and maxillofacial surgery
9	CNS	Trepanation/Craniotomy	Neurosurgery
10	OSPE	6 training stations on the practical classes with 12 tasks	Tutors

natural color and texture. Donor bodies, surgery equipment and sterile covering of the operation area produced a realistic surgical scenario (see Figure 1). A script was produced to accompany the event. Each course date contained a chapter with historical background information, data and information on the surgery equipment was explained, presented and supplemented by handouts on the surgical step of the surgery demo. To check the acquired learned at the end of the semester, an OSPE was conducted consisting of 6 stations with 12 tasks. The evaluation was conducted by tutors using checklists. Through regular course participation and successful completion of the OSPE with at least 60% of the possible score, the participants received a certificate of participation.

The following instruments were used to evaluate the classes:

1. The acceptance evaluation was paper-based, using the *evaluation system (EvaSys)* by Electric Papers at the end of the course and conducted by the Studies' Office and electronically evaluated. The evaluation was conducted using a six-point scale (1 = unfavorable, 6 = favorable).
2. In addition, questions designed by ourselves (*internal questionnaire*) were put to the students but also using the above scale to obtain detailed feedback on individual classes and the subjective assessment of the effect of this course by the students.
3. To measure the outcomes of the learning objectives in the FOP, the results of the OSPE exam will be presented in the case group.
4. To answer the above mentioned Question 2, the exam results of the FOP students on the macroscopic anatomy course were collected and compared with the results of the control group. For the oral and written examinations all students and examiners used the same learning target catalog.
5. In order to objectify any effect of FOP on the motivation of the students (Question 1), a licensed version of the *SELLMO ST* motivation test for students was handed at the end of the course. SELLMO is a standardized reliable questionnaire test for detecting the learning and achievement motivation among students on four different scales [24]: "Learning objectives" scale (Cronbach's  $\alpha=0.75$ ), the "approach performance objectives" scale ( $\alpha=0.82$ ), the "avoidance performance objectives" scale ( $\alpha=0.90$ ) and the "work avoidance" scale ( $\alpha=0.87$ ). In total, SELLMO contains 31 items. The "learning objectives" scale describes the goal of wanting to expand one's own abilities. The "approach performance objectives" scale describes the goal of wanting to demonstrate one's skills in front of others, a property associated with somewhat short-term learning success, but without ensuring adequate long-term learning success. The "avoidance performance objectives" scale describes the tendency to try to hide low skills or inability/ignorance due to previous negative experiences. A property associated with poor short and long-term benefits. The "work avoidance" behavior is not learning or performance motivated, i.e. the motivation to invest as little effort. This attitude

has a particularly negative effect on interest and intrinsic motivation [24].



Figure 1

Statistical analysis was performed following manual data entry using a licensed version of SPSS 17.0 by SPSS Incorporation. Results are described through mean and standard deviation (SD). Significance was tested ( $p < 0.05^*$ ,  $p < 0.01^{**}$ ,  $p < 0.001^{***}$ ) using the Mann-Whitney U-test for independent samples and not normally distributed data. The t-test was used if the Kolmogorov-Smirnov test demonstrated a normal data distribution. Correlation data was collected using the Pearson or Spearman test based on the distribution and scale of the data. The questionnaires used are included Appendices 1 and 2<sup>1,2</sup>.

## Results

The event was successfully implemented using manageable resources and one donated body. The participants on average were 21.3 years old. Except for 3, all participants were aiming for a career in surgery, of which 32% cited trauma surgery. All questionnaires were returned completed. 23 (92%) out of 25 students completed the FOP successfully.

### EvySys evaluation data (6-point scale)

In the overall assessment, the participants awarded an average point score of  $5.4 \pm 0.7$  out of a possible 6 points. Particularly high points were awarded to the fact the event promotes interest in the subject area ( $5.4 \pm 0.6$ ) and high relevance to practical issues ( $5.9 \pm 0.3$ ). In this the participants rated the fact that the tutor dealt with questions in depth as particularly positive ( $5.7 \pm 0.6$ ). The opportunity to actively participate was awarded a score of  $4.8 \pm 1.0$ . According to the students, the event encouraged them to think for themselves ( $5.0 \pm 0.8$ ) and the participants

had sufficient prior knowledge ( $5.4 \pm 0.7$ ) to follow the content well. The following free response suitably rounds off the response picture: “[...] and of course, you truly understand why you study all that anatomy in general.”

### Internal questionnaire (6-point scale)

The result of the open questions made it clear that the students judged the number and duration of individual events to be balanced. While the size of the small groups ( $n=5$ ) only received a satisfactory verdict ( $2.96 \pm 0.71$ ), tutoring was perceived as very good ( $4.19 \pm 0.73$ ). Participants assessed the topical connection to the dissection course as particularly successful ( $4.39 \pm 0.5$ ) and the opportunity to develop a better understanding of anatomy through clinical examples ( $4.26 \pm 0.69$ ). Unexpectedly, the participants deemed the timing of courses in the 3rd pre-clinical semester of undergraduate studies as being somewhat too late ( $2.35 \pm 0.57$ ). The evaluation of classes for teaching basic surgical skills showed consistently that the theoretical content and the instructions for applying these skills were adequately and well explained, but that there often was too little time for independent practice.

### OSPE results

Out of a maximum of 100 points, 23 of 25 achieved pass grades, with two participants scoring more than 90 points (grade: “very good”), 6 a “good” score, 12 a “satisfactory” score and 3 a “sufficient” score. On average, the achievement was  $77.7 \pm 7.82$  points. Taking into account the overall low level of participants and station numbers, the OSPE achieved a reliability of  $\alpha=0.57$  (see Figure 2).

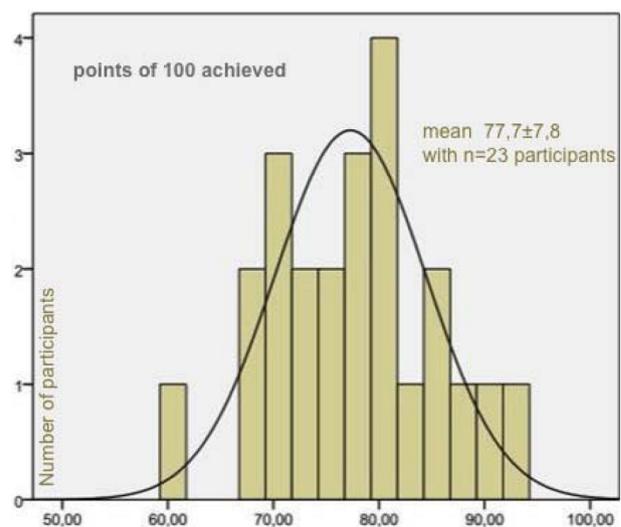


Figure 2

### Exam results of the dissection course:

The control group and the FOP group showed equally good exam results of the macroscopic anatomy course. Both the overall score ( $2.43 \pm 1.01$  against  $2.46 \pm 1.02$ ) and the individual results of the oral and written exams

regarding the various body segments, no significant differences were noted between the FOP participants and the control group.

## SELLMO learning and performance scales:

The internal consistency of the calculated scales in the case and control groups were mostly consistent with the data in the literature (see above), with the following results for the case and control group: learning objectives scale  $\alpha=0.75$  and  $0.68$ ; approach performance objectives  $\alpha=0.83$  and  $0.77$ ; avoidance performance objectives  $\alpha=0.87$  and  $0.84$ ; work avoidance  $\alpha=0.79$  and  $0.83$ . The item parameters of the combined groups (FOP plus control group) were significantly to highly significantly above the item mean values of the test group described by Spinath et al. ( $n=265$ ; 161 women and 103 men, mean age 22.6 years) [24], both in the “learning objectives”, “approach performance objectives” and “avoidance performance objectives” scales and the individual items of these scales. Only the “work avoidance” scale showed no differences (see Figure 3).

The control group and the FOP group showed no significant differences in the learning objectives, performance avoidance objectives and work avoidance scales. There was a trend towards the FOP group on average showing slightly higher sum values for the approach performance objectives scale ( $24.4\pm 4.35$  against  $22.32\pm 3.92$ ), but these did not reach a significant level ( $p<0.082$ ) (see Figure 3). Accordingly, a significant difference between the two groups could only be seen in three items in the analysis of individual items using the Mann-Whitney U-test: The item “It’s important to me that others think I’m smart.” (from the approach performance objectives scale) was valued more highly by the FOP participants than the control group ( $2.92\pm 1.12$  against  $2.2\pm 1.2^*$ ). Similar results were seen with the items “It’s important to me that the others notice if I do well in tests and exams” ( $2.92\pm 0.95$  against  $2.4\pm 0.91^*$ ) and “It’s important to me not to show if one task is more difficult for me than another.” ( $2.76\pm 0.83$  against  $2.24\pm 0.72^*$ ) (from the prevention performance objective scale).

The results of the Pearson correlation analysis between

- the value of the total score and the OSPE points received,
- the mean sum scales of SELLMO-ST and the points scored for the OSPE, and
- the mean sum scales of SELLMO-ST and the final grade

in the dissection course showed no significant correlations.

## Discussion

FOP has managed to prepare pre-clinical students for their clinical surgical activities in a practice-oriented way which has received excellent evaluations (Grade: 5.4 out

of 6.0). Students stated that they were able to transfer anatomical knowledge to the clinical context, to be motivated and to understand the clinical relevance of what they learned. To optimize the course sequence, in the future more time should be made available for practicing the practical skills. Interestingly, the students believe that the contents of FOP were offered to them almost too late in their course of study. The consistently good OSPE results show that the students at the pre-clinical stage of their studies are able to understand, learn and apply clinical teaching content and skills presented to them. However, the reliability of the OSPE in this case should be improved through more testing stations, a review and an examiner training.

The question underlying this pilot, whether the event objectively leads to an increase in motivation, must at this point be answered negatively due to the SELLMO test results. However, this clearly contradicts the subjective perception of the students. Kozianka and colleagues [11] also describe an increase of subjective learning motivation and could not objectify these observations. They were also unable to document improved test results. Our study group overall showed significantly higher scale values than the SELLMO-ST test group, which was composed of students from humanities/social sciences, teacher training, technology and mathematics, and not only from students of human medicine. This could generally speaking have an influence on the level of learning motivation. It is likely that medical students, in addition to the known high study motivation [25], also have high learning motivation, so that a difference between the study groups in this maximum range is difficult to prove. A longitudinal study of the development of learning motivation in the study groups at various points in time, including a baseline prior to the course beginning, could provide additional information in future studies. In addition, we suspect that it is difficult to demonstrate statistical significance in learning success with not strictly standardized teaching/learning conditions and low numbers of participants in this pilot study.

The significant differences between the case and control groups in the analysis of the individual items suggests that students primarily applied to participate in FOP to be able to present themselves positively in front of others and not so much due to the endogenous motivation to expand their own abilities. This is a phenomenon which ought to be compared with the motivation for participating in other optional events.

The subjective feeling of FOP participants to have gained a better understanding of anatomical topics unfortunately did not lead to better exam results in the dissection course. It is likely that the increased subjective learning motivation was not translated into more time being invested by students in studying anatomic topic. But this also implies, however, that the examinations for the dissection course and the examination format may not be the right or not the sole instrument for evaluating the learning success through participation in the FOP. It has not been investigated yet whether FOP participants have or have

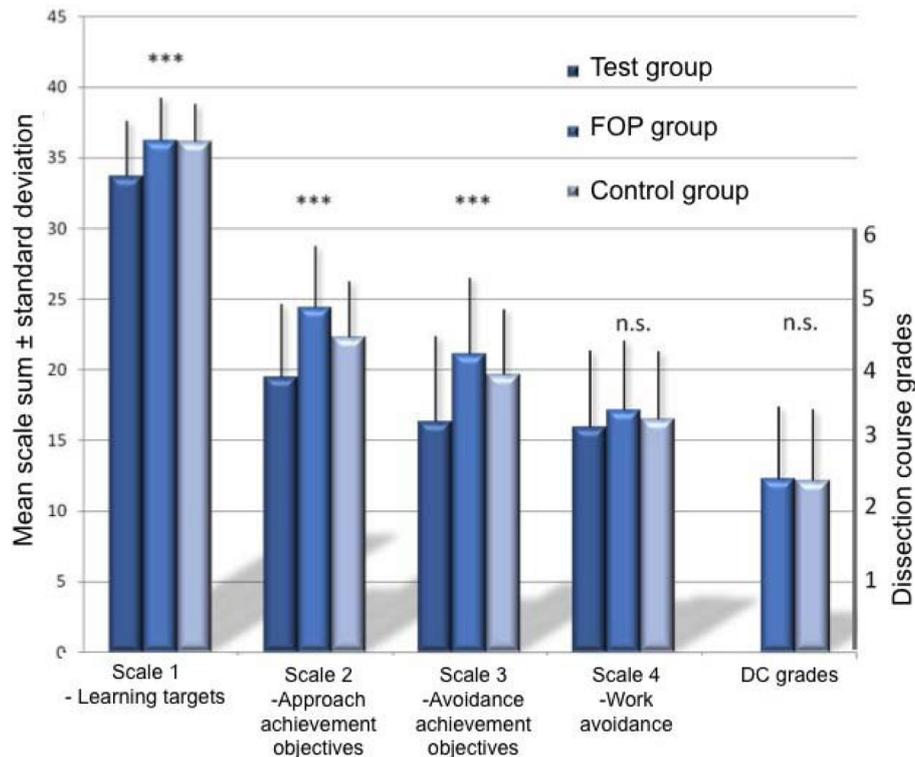


Figure 3

not developed a more meaningful learning strategy through the clinical approach to teaching but with static exam results. The learning orientation described by Entwistle [26] as “deep”, “strategic” or “superficial” are strongly influenced by the curriculum design and amongst others have an effect on the sustainability of the learning process [27]. The use of the ASSIST questionnaire after Entwistle (Approaches to study skills inventory for students) could lead to differentiated conclusions about the quality of learning by FOP participants in the future. The sustainability of learned material, should be reviewed both in the case group and the control group by evaluating performance in real-life OT situations.

In summary, the experiences with FOP from the point of view of the 25 participants and the anatomy staff and surgery representatives are extremely positive. A deeper integration of anatomical and surgical teaching would be desirable in the future to develop a longitudinally oriented anatomical curriculum in addition to the foundation stone of anatomy, the dissection course. With this small study group it was not possible unfortunately to gain statistically reliable data of an objective increase of learning motivation and examination performance. But the results to date from this pilot study should be of use in optimizing the study design of future studies on the added benefits of the integration of clinical content into anatomical teaching.

## Notes

<sup>1</sup> Questionnaires (Evasys, Internal questionnaire and SELLMO-ST) are validated for the German-speaking use only.

<sup>2</sup> The The SELLMO-ST motivation test for students is copyright-reserved and therefore not added as a supplement. SELLMO-ST is acquireable at the Hogrefe publishing company: <http://www.testzentrale.de/programm/skalen-zur-erfassung-der-lern-und-leistungsmotivation.htm>

## Acknowledgements

No public or third party funding. The presented manuscripts includes data which were partly published as a poster presentation on the yearly meeting of the GMA in Bochum 23.-25.Sept. 2010. Coauthor D.Lippold applied for the "GMA-Preis für Junge Lehrende, 2010" with the described project and became one of the last five finalists.

## Conflict of interest

The authors declare that they have no competing interests.

## Attachments

Available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2011-28/zma000757.shtml>

1. Anhang 1.pdf (42 KB)

## Evasys-Fragebogen

2. Anhang 2.pdf (333 KB)  
 Interner Evaluationsbogen zu FOP

## References

- Boeckers A, Fassnacht U, Boeckers TM. "Theatrum anatomicum" – A revived teaching facility in gross anatomy. *Ann Anat.* 2008;190:495-501. DOI: 10.1016/j.aanat.2008.08.004
- Boeckers A, Jerg-Bretzke L, Lamp C, Brinkmann A, Traue HC, Bockers TM. The gross anatomy course: an analysis of its importance. *Anat Sci Educ.* 2010;3(1):3-11.
- Weeks SE, Harris EE, Kinzey WG. Human gross anatomy: a crucial time to encourage respect and compassion in students. *Clin Anat.* 1995;8(1):69-79. DOI: 10.1002/ca.980080113
- Thiel W. Die Konservierung ganzer Leichen in natürlichen Farben. *Ann Anat.* 1992;174:185-195.
- Hamdorf JM, Hall JC. Acquiring surgical skills. *Br J Surg.* 2000;87(1):28-37. DOI: 10.1046/j.1365-2168.2000.01327.x
- Fitzgerald JE, White MJ, Tang SW, Maxwell-Armstrong CA, James DK. Are we teaching sufficient anatomy at medical school? The opinions of newly qualified doctors. *Clin Anat.* 2008;21(7):718-724. DOI: 10.1002/ca.20662
- Older J. Anatomy: a must for teaching the next generation. *Surg.* 2004;2(2):79-90.
- Willan P. Basic surgical training. 2: Interactions with the undergraduate medical curriculum. *Clin Anat.* 1996;9(3):167-170. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2353(1996)9:3<167::AID-CA6>3.0.CO;2-D
- Are C, Stoddard HA, Northam LC, Thompson JS, Todd GL. An experience in surgical anatomy to provide first-year medical students with an early exposure to general surgery: a pilot study. *J Surg Educ.* 2009;66(4):186-189. DOI: 10.1016/j.jsurg.2009.04.005
- Fitzpatrick CM, Kolesari GL, Brasel KJ. Teaching anatomy with surgeons' tools: use of the laparoscope in clinical anatomy. *Clin Anat.* 2001;14(5):349-353. DOI: 10.1002/ca.1062
- Kozianka J, Peters K, Waleczek H. Clinical anatomy in the operating room. A model of integrated medical education. *ZB Chir.* 1999;124(10):884-888.
- Reidenberg JS, Laitman JT. The new face of gross anatomy. *Anat Rec.* 2002;15:269(2):81-88.
- Tibrewal S. The anatomy knowledge of surgical trainees: the trainer's view. *R Coll Surg Engl.* 2006;88(7):240-242. DOI: 10.1308/147363506X113857
- Groscurth P, Egli P, Kapfhammer J, Rager G, Hornung JP, Fasel JD. Gross anatomy in the surgical curriculum in Switzerland: improved cadaver preservation, anatomical models, and course development. *Anat Rec.* 2001;265(6):254-256. DOI: 10.1002/ar.10030
- Reed AB, Crafton C, Giglia JS, Hutto JD. Back to basics: use of fresh cadavers in vascular surgery training. *Surg.* 2009;146(4):757-762; discussion 762-763.
- Park A, Schwartz RW, Witzke DB, Roth JS, Mastrangelo M, Birch DW, et al. A pilot study of new approaches to teaching anatomy and pathology. *Surg Endosc.* 2001;15(3):245-250. DOI: 10.1007/s004640000310
- Sutherland LM, Middleton PF, Anthony A, Hamdorf J, Cregan P, Scott D, et al. Surgical simulation: a systematic review. *Ann Surg.* 2006;243(3):291-300. DOI: 10.1097/01.sla.0000200839.93965.26
- Naylor RA, Hollett LA, Castellvi A, Valentine RJ, Scott DJ. Preparing medical students to enter surgery residencies. *Am J Surg.* 2010;199(1):105-109. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2009.09.003
- Blaschko SD, Brooks HM, Dhuy SM, Charest-Shell C, Clayman RV, McDougall EM. Coordinated Multiple Cadaver Use for Minimally Invasive Surgical Training. *JSL.* 2007;(11):403-407.
- Hirt B, Shiozawa T, Herlan S, Wagner HJ, Küppers E. Surgical prosection in a traditional anatomical curriculum—Tübingens' Sectio chirurgica. *Ann. Anat.* 2010; 192(6):349-354. DOI: 10.1016/j.aanat.2010.09.002
- Klingensmith ME, Brunt LM. Focused surgical skills training for senior medical students and interns. *Surg Clin North Am.* 2010;90(3):505-518. DOI: 10.1016/j.suc.2010.02.004
- Gerdes B, Hassan I, Maschuw K, Schlosser K, Bartholomäus J, Neubert T. Instituting a surgical skills lab at a training hospital. *Chirurg.* 2006;77(11):1033-1039. DOI: 10.1007/s00104-006-1212-5
- McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ.* 2010;44(1):50-63. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03547.x
- Spinath B, Stiensmeier-Pelster J, Schöne C, Dickhäuser O editors. *SELLMO, Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation.* 1. ed. Göttingen: Hogrefe-Verlag GmbH & Co. KG; 2002.
- Fabry G, Giesler M. Hochmotiviert am Start: Zur Studienmotivation von Medizinstudenten während des ersten Studienjahres Highly motivated to start: Students' motivation during their first year of medical education. *Z Med Psycho.* 2007;16(3):115-125.
- Entwistle NJ. Approaches to study skills inventory for students. Enhancing teaching and learning project - ETL projects. 2010.
- Smith CF, Mathias H. An investigation into medical students' approaches to anatomy learning in a systems-based prosection course. *Clin Anat.* 2007;20(7):843-848. DOI: 10.1002/ca.20530

## Corresponding author:

Dr. med. Anja Böckers, MME-D

University of Ulm, Institute for Anatomy and Cell Biology,  
 Albert-Einstein-Allee 11, 89081 Ulm, Germany, Phone:  
 +49 (0)731/500-23211, Fax: +49 (0)731/500-23217  
 anja.boeckers@uni-ulm.de

Prof. Dr. Hubert Schelzig

University of Ulm, Clinic for Heart, Thorax and Vascular  
 Surgery, Steinhövelstraße 9, 89075 Ulm, Germany, Phone:  
 +49 (0)731/500-54004  
 hubert.schelzig@uniklinik-ulm.de

## Please cite as

Böckers A, Lippold D, Fassnacht U, Schelzig H, Böckers TM. Ready for the OR? – Clinical anatomy and basic surgical skills for students in their preclinical education. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(3):Doc45. DOI: 10.3205/zma000757, URN: urn:nbn:de:0183-zma0007577

## This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2011-28/zma000757.shtml>

Received: 2010-12-31

Revised: 2011-03-27

Accepted: 2011-04-05

Published: 2011-08-08

**Copyright**

©2011 Böckers et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.en>). You are free: to Share – to copy, distribute and transmit the work, provided the original author and source are credited.