

Aus dem Institut und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. D. Nowak

Einstellung deutscher und brasilianischer Medizinstudierender zur Arbeitsmedizin –
können gemeinsame Online-Module diese verbessern?

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Paul Russ

aus
Agnetheln

2013

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K. Radon

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Martin Fischer
Priv. Doz. Dr. Holger Dressel
Prof. Dr. Michael Hölscher

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. S. Strümpell

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 28.11.2013

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis	6
1. Einleitung.....	7
1.1. Bedeutung der Arbeitsmedizin	7
1.2. Lehre der Arbeitsmedizin weltweit	8
1.3. Interesse Medizinstudierender an Arbeitsmedizin	9
1.4. Virtuelle Patienten in der Arbeitsmedizin	10
1.5. Partnerlernfälle im NeTWoRM Lateinamerika Projekt	11
1.6. Stress als Gesundheitsrisiko	12
1.7. Stress als wichtiger Faktor in der Entstehung von Rückenschmerzen	14
1.8. Jobstress und Rückenschmerzen in Deutschland, Brasilien und Chile	15
2. Zielsetzung.....	17
3. Material und Methoden.....	18
3.1. Befragung Medizinstudierender zu Einstellung und Wissen im Fach Arbeitsmedizin	18
3.1.1. Fragebogeninstrument.....	18
3.1.2. Ablauf der Befragung.....	19
3.1.3. Statistische Auswertung	21
3.2. Erstellung und Evaluation des Virtuellen Patienten	22
3.2.1. Materialsammlung und Verfassung des Prototyps.....	22
3.2.2. Expertenevaluation.....	22
3.2.3. Fallkonstruktion und Bearbeitung in Casus®	23
3.2.4. Teilnehmerevaluation.....	25
3.2.5. Statistische Auswertung	27
4. Ergebnisse	28
4.1. Evaluation der Arbeitsmedizin	28
4.1.1. Ergebnisse der 1. Studentenbefragung	28
4.1.2. Ergebnisse der 2. Studentenbefragung	34
4.1.3. Änderungen der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender nach Abschluss des Lehrsemesters	34

4.2.	Handlung und Evaluation des Partnerlernfalls „Low Back Pain“	40
4.2.1.	Aufbau	40
4.2.2.	Inhalt.....	41
4.2.3.	Teilnehmerevaluation.....	43
5.	Diskussion.....	47
5.1.	Methodik.....	47
5.1.1.	Erfassung von Einstellung und Wissen Medizinstudierender im Fach Arbeitsmedizin	47
5.1.2.	Erstellung und Teilnehmerevaluation des Virtuellen Patienten.....	49
5.2.	Diskussion der Ergebnisse.....	50
5.2.1.	Ergebnisse der 1. Studentenbefragung	50
5.2.2.	Änderungen der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender nach Abschluss des Lehrsemesters	51
5.2.3.	Teilnehmerevaluation des Virtuellen Patienten	54
5.3	Ausblick.....	56
6.	Zusammenfassung.....	57
7.	Literaturverzeichnis	58
	Anhang	63
	Danksagung.....	70

Abkürzungsverzeichnis

AM	Arbeitsmedizin
AMC	Academisch Medisch Centrum (engl. Academic Medical Center)
DAAD	Deutscher Akademischer Austausch Dienst
EASOM	European Association of Schools of Occupational Medicine
ERI	Effort-Reward Imbalance
FONASA	Fondo Nacional de Salud
FAU	Friedrich-Alexander-Universität
GIF	Graphics Interchange Format
HTML	Hypertext Markup Language
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision
ICOH	International Commission on Occupational Health
JPG	Joint Photographic Experts Group
KI	Konfidenzintervall
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität
M.Sc.	Master of Science
MOV	Quicktime® Video Format
MPEG	Moving Picture Experts Group
MWD	Mittelwertdifferenz
NeTWoRM EU / LA	Net-based Training for Work Related Medicine (Europa / Lateinamerika)
PC	Personal Computer
PNG	Portable Network Graphics
PubMed	Datenbank der National Library of Medicine
SD	Standard Deviation (Standardabweichung)
SUS	Sistema Único de Saúde
TUM	Technische Universität München
UFPR	Universidade Federal do Paraná
VP	Virtueller Patient
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

1. Einleitung

1.1. Bedeutung der Arbeitsmedizin

Arbeit hat einen großen Einfluss auf die Gesundheit der Menschen auf der ganzen Welt. Schätzungen zufolge sterben jährlich global mehr als 2 Millionen Menschen aufgrund von Berufskrankheiten oder Unfällen am Arbeitsplatz [1]. Weltweit kommt alle 15 Sekunden ein Arbeitnehmer an den Folgen eines Arbeitsunfalls oder einer Berufskrankheit zu Tode [2]. 85 % davon sterben infolge von Berufskrankheiten [2]. Die Konsequenzen sind nicht nur für den Einzelnen katastrophal, sondern auch volkswirtschaftlich erheblich: Jedes Jahr gehen 4 Prozent des weltweiten Bruttoinlandsprodukts bzw. 1,25 Billionen US-Dollar durch direkte und indirekte Kosten verloren [2]. Die Hauptkostentreiber sind hierbei neben verlorener Arbeitszeit auch Entschädigungszahlungen, Produktionsunterbrechungen und Behandlungskosten. Wenn man gleichzeitig bedenkt, dass Berufskrankheiten generell zu selten angezeigt werden [3], dann lässt sich hieraus die enorme Bedeutung der Arbeitsmedizin für Individuum, Volksgesundheit und Wirtschaft ableiten.

Gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern spielt Arbeitsmedizin eine immer wichtigere Rolle. Schnelles Wirtschaftswachstum mit der Kombination aus sich verändernden Arbeitsbedingungen und bereits vorherrschenden Risiken generieren große Gefahren am Arbeitsplatz. Diese erhöhen den Bedarf an arbeitsmedizinischem Wissen und entsprechender Versorgung, da der größte Anteil der an Berufskrankheiten und Arbeitsunfällen zu Tode kommenden Menschen in den Entwicklungsländern lebt [1]. Dagegen nimmt die Anzahl tödlicher Arbeitsunfälle in den Industrienationen, wie z.B. in Deutschland, kontinuierlich ab [4]. Ein guter Arbeitsschutz geht mit einer Steigerung wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit einher [5]. In diesem Sinne scheint es für alle Länder dieser Welt unbedingt notwendig zu sein, sich intensiv um das Wohl ihrer Arbeitskräfte zu kümmern.

Die Arbeitsmedizin ist vor allem ein präventivmedizinisches Fach. Angestrebt werden eine Förderung der Leistungsfähigkeit des arbeitenden Menschen und gleichzeitig Vorbeugung, Erkennung, Begutachtung und Behandlung arbeitsbedingter Erkrankungen. Der Schwerpunkt der Arbeitsmedizin liegt auf der Vermeidung arbeitsbedingter Gesundheitsgefährdungen einschließlich individueller und betrieblicher Gesundheitsberatung sowie der Rehabilitation [6]. Der Arbeitsplatz ist sehr gut geeignet, Gesundheitsberatungen durchzuführen, denn er ist neben einem Ort gesundheitlicher Gefährdung auch ein Ort, an dem Gesundheit gezielt gefördert werden kann.

Die Arbeitsmedizin in der Lehre versucht Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten zu verhindern, indem zukünftige Ärzte mit potenziellen Gefahren am Arbeitsplatz sowie gesetzlichen Bestimmungen hierzu vertraut gemacht werden. So können Ärzte aller Fachrichtungen die Lebensqualität und Gesundheit der Menschen in Entwicklungs- sowie Industriena-tionen steigern und damit einen weltweit positiven Einfluss auf die Volksgesundheit ausüben.

1.2. Lehre der Arbeitsmedizin weltweit

Arbeitsmedizin ist an medizinischen Hochschulen in Deutschland ein Pflichtfach [7]. Die Lehrmethoden beinhalten beispielsweise an der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) und der Technischen Universität München (TUM) neben Vorlesungen, Seminaren und Arbeitsplatzbesichtigungen auch innovative Lernformen, wie Problembasiertes Lernen. Hierzu werden seit 1998 am Institut und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedi-zin des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München Virtuelle Patienten entwi-ckelt und seitdem regelmäßig eingesetzt [8]. Virtuelle Patienten (VPs) sind interaktive Lern-fälle, die dem Lernenden praktisches Wissen in der Arbeitsmedizin vermitteln. Deren Lehrin-halte sind u.a. Bestandteil der Abschlussprüfung im Fach Arbeitsmedizin an der LMU und TUM. Die Dauer der Lehre an beiden medizinischen Universitäten erstreckt sich über 13 Wo-chen. Während dieser Zeit findet wöchentlich eine Vorlesung von zwei akademischen Stun-den statt. Zusätzlich wird Arbeitsmedizin an der LMU in einem zweimaligen 2-stündigen Seminar in Kleingruppen gelehrt.

An europäischen Hochschulen wurde Arbeitsmedizin im Jahr 2012 durchschnittlich 27 Stun-den (Range 2 – 80 Stunden) unterrichtet, wobei 53 % der Einrichtungen weniger als 30 Unter-richtsstunden hierfür aufwendeten [9]. Ein weltweiter exemplarischer Vergleich der Lehre der Arbeitsmedizin in verschiedenen Ländern zeichnet ein heterogenes Bild. In Großbritannien lehrten im Jahr 2003 32 % der medizinischen Hochschulen das Fach Arbeitsmedizin nicht. 68 % der dortigen Hochschulen gaben an, zwischen null und zwei Stunden, während der ge-samten medizinischen Ausbildung, im Fach Arbeitsmedizin zu unterrichten [10]. In Däne-mark ist Arbeitsmedizin fester Bestandteil des Medizinstudiums. Während der Ausbildung werden ungefähr 100 Stunden, im Rahmen des Kurses Arbeits- und Umweltmedizin, an däni-schen Hochschulen unterrichtet. Größtenteils besteht der Unterricht aus Vorlesungen und Be-aside-Teaching. Darüber hinaus sind Arbeitsplatzbesichtigungen in Unternehmen Teil der Lehre [11]. In Serbien spielt die Lehre des Faches Arbeitsmedizin heutzutage eine wichtige

Rolle. Daher ist Arbeitsmedizin an Universitäten mit einer Gesamtzahl von bis zu 60 Stunden in der Ausbildung junger Mediziner vertreten [12]. In Australien und Neuseeland wird Arbeitsmedizin an allen medizinischen Hochschulen unterrichtet. Die Anzahl der Unterrichtsstunden gestaltet sich niedriger als in Europa mit einem Durchschnitt von 13 Stunden Lehre im Fach Arbeitsmedizin pro Hochschule (Range 2 – 22 Stunden) [13].

In vielen anderen Ländern wird Arbeitsmedizin häufig gar nicht oder nur ein bis zwei Stunden während des Studiums gelehrt [12]. Am Beispiel südamerikanischer Länder, wo Arbeitsmedizin nur vereinzelt an Hochschulen unterrichtet wird, lässt sich dies belegen [14]. So haben die Universidad de Chile, Santiago de Chile und die Universidad Austral Valdivia in Chile den Unterricht im Fach Arbeitsmedizin, der nun einige Stunden umfasst, erst kürzlich in die Lehre aufgenommen [14]. An der Universidade Federal do Paraná in Curitiba (UFPR) in Brasilien ist Arbeitsmedizin ein Pflichtfach. Der dortige Fortbildungskurs in Arbeitsmedizin für Ärzte ist nur einer von insgesamt zweien, die für die Staaten Paraná und Santa Catarina im Ganzen angeboten werden [14]. Die Einwohnerzahl beider südlich gelegenen brasilianischen Staaten beträgt hingegen 16 Millionen Menschen. Der Grund hierfür liegt häufig auch an der niedrigen Anzahl von Spezialisten für Arbeitsmedizin in Entwicklungs- und Schwellenländern und somit einem Mangel an Lehrenden [14].

1.3. Interesse Medizinstudierender an Arbeitsmedizin

Einer Befragung Medizinstudierender an der LMU aus dem Jahr 1998 zufolge war das Interesse an dem Fach Arbeitsmedizin niedrig [8]. Nur 50 % der Medizinstudierenden betrachteten Arbeitsmedizin als eigenständige Disziplin [8]. Eine Erklärung hierfür mag die hohe Anzahl an Studierenden im Verhältnis zur Patientenzahl sein, die Bedside-Teaching als Lehrmethode in der Arbeitsmedizin schwer durchführbar macht. Bedside-Teaching ist eine der beliebtesten sowie in den Augen der Studierenden eine der effektivsten Methoden der Lehre [15]. Es vermag auch, durch seine frühe Anwendung im medizinischen Lehrplan, den Studierenden eine bessere Einstellung gegenüber ihrem Studium und den gesellschaftlichen Bedürfnissen zu vermitteln [16].

1.4. Virtuelle Patienten in der Arbeitsmedizin

Um die Qualität der Lehre zu verbessern und das Interesse am Fach Arbeitsmedizin zu steigern, sollen durch Einsatz Virtueller Patienten (VPs) den Studierenden praktische und klinische Aspekte der Arbeitsmedizin näher gebracht werden. Untersuchungen belegen in diesem Zusammenhang, dass VPs hierzu hervorragend geeignet sind [17]. Durch den starken Bezug von VPs zu klinischen Aspekten der Arbeitsmedizin können Studierende ihr erworbenes Wissen unmittelbar anwenden und überprüfen. Die Einbettung der Lehrinhalte in eine konkrete Handlung schafft Abwechslung zu herkömmlichen Lehrmethoden. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass Problembasiertes Lernen effektiver als traditionelle Lernmethoden ist, wenn man lebenslang erhaltenes Wissen betrachtet [18]. Virtuelle Patienten wurden aus genannten Gründen bereits 2005 an 10 von 37 deutschen Hochschulen in der Arbeitsmedizin verwendet [15].

Die VPs in der Arbeitsmedizin werden vom PC aus über das Internet aufgerufen und bearbeitet. Das Internet stellt eine effektive Möglichkeit dar, sich mit Lerninhalten zu befassen. Der Nutzer muss keine aufwändige Installation betreiben und eventuelle Änderungen sind sofort vorhanden [19]. Weiterhin haben Studierende die Möglichkeit der freien Zeiteinteilung und sind an keinen festen Ort gebunden. Die Gelegenheit zur Kommunikation mit dem Autor und weiteren Fachkräften via Internet vermag in Entwicklungs- und Schwellenländern den Mangel an Spezialisten für Arbeitsmedizin zu mindern und stellt eine kostengünstige Möglichkeit der Lehre dar. Dies verdeutlicht zusätzlich die Eignung des Einsatzes von VPs besonders in diesen Staaten.

Innerhalb des NeTWoRM Projekts (Net-based-Training for Work-Related Medicine) werden VPs an Partneruniversitäten in verschiedenen Ländern Europas (NeTWoRM EU) sowie Lateinamerikas (NeTWoRM LA) und in anderen Staaten (unter anderem Indien und Kanada) entwickelt (siehe auch www.networm-online.eu sowie www.networm-online.net) und in die Lehre implementiert. Daran sind auch Vertreter der European Association of Schools of Occupational Medicine (EASOM) und der International Commission on Occupational Health (ICOH) sowie die WHO Collaborating Centres for Occupational Health beteiligt. Ein Ziel des NeTWoRM Projekts ist es, arbeits- und umweltmedizinische Lehrinhalte effizienter zu vermitteln. Deshalb werden VPs auch außerhalb der Institutionen, an denen sie entwickelt wurden, eingesetzt. „Das Fachgebiet der Arbeitsmedizin soll durch eine Vielfalt an qualitativ hochwertigen Lernfällen abgedeckt werden. Lösungsansätze zu arbeitshygienischen und sozi-

alpolitischen Fragestellungen können so länderübergreifend gelehrt und diskutiert werden“ [15]. Dies schließt auch die Implementierung arbeitsmedizinischen Wissens in Schwellenländern wie Brasilien und Chile mit ein.

Zielgruppen des NeTWoRM Projekts sind neben Studierenden der Medizin, Public Health und Epidemiologie auch Ärzte in der Facharztweiterbildung zum Arbeitsmediziner, Ärzte, die sich fortbilden möchten (in Deutschland beispielsweise mittels Continuing Medical Education) und grundsätzlich Angehörige anderer Gesundheitsberufe wie der Krankenpflege [20]. Diese Zielgruppen werden weltweit angesprochen.

Bis heute stehen im Rahmen des gesamten Projekts insgesamt 57 VPs in 6 Sprachen zur Verfügung [20]. Für das europäische NeTWoRM Projekt existieren allein in englischer Sprache 31 VPs [21]. Mittlerweile werden die erstellten VPs an vielen verschiedenen Universitäten weltweit verwendet [14, 15, 17, 22, 23].

1.5. Partnerlernfälle im NeTWoRM Lateinamerika Projekt

Mit finanzieller Unterstützung durch den DAAD wurde Ende 2006, nach dem Erfolg des NeTWoRM EU Projekts, NeTWoRM Lateinamerika (NeTWoRM LA) gegründet [14]. Die Partnerländer Chile und Brasilien entwickelten zusammen mit Deutschland bislang 12 VPs, wovon vier sogenannte Partnerlernfälle darstellen [14]. Besonderheiten der Partnerlernfälle sind die vergleichenden Informationen zur Gesundheitsversorgung in den oben genannten Ländern. Darüber hinaus werden unterschiedliche Herangehensweisen in der Versorgung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten in verschiedenen Systemen parallel aufgezeigt. Ziel ist es, vergleichende Einblicke in die diversen weltweit gültigen Aspekte der Arbeitsmedizin zu gewähren. Letztendlich soll so ein umfassendes Bewusstsein für die Arbeitsmedizin erzeugt und der Horizont sowie die Toleranz der Lernenden in der heutigen globalisierten Welt erweitert werden. Darüber hinaus ist zudem ein Wissenszuwachs auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin in solchen Ländern anzustreben, wo das Fach bisher unterrepräsentiert war (siehe 1.1 und 1.2).

Im Rahmen des NeTWoRM Projekts findet seit 2008 auch die Sommerschule „Occupational Health Crossing Borders“ in München statt [24]. Erstmals gab es im Jahr 2010 in Lima, Peru eine spanischsprachige Sommerschule für Arbeitsmedizin. „Zentrale Idee ist, Fachleute aus der ganzen Welt in den wichtigsten Aspekten der Arbeitsmedizin zu unterrichten“ [25]. Anhand von Vorträgen und Gruppenarbeit erarbeiteten sich die Teilnehmer der Sommerschule

2009 in München, die aus über 19 verschiedenen Ländern stammten, zusätzliches Wissen über weltweite Gesichtspunkte der Arbeitsmedizin [25]. Auf diese Weise möchte die Sommerschule in München mittelfristig einen Beitrag leisten, um Arbeitern weltweit einen Zugang zu arbeitsmedizinischen Informationen und Diensten zu ermöglichen [25].

Im Rahmen dieser Arbeit entstand der Partnerlernfall „Low Back Pain“. Dieser wurde durch den Autor dieser Arbeit in Kooperation mit Projektpartnern und gleichzeitig Experten aus Brasilien und Chile, die an der Sommerschule 2009 in München teilnahmen, entwickelt. Der neue VP stellt psychosoziale Themen in den Blickwinkel des arbeitsmedizinischen Interesses. Grund hierfür ist die zunehmende Bedeutung solcher Themen in der modernen Arbeitsmedizin. In Deutschland wie auch in anderen Industrienationen liegt ein immer größerer Schwerpunkt in diesem Bereich, wie Befragungen deutscher Betriebsärzte [26] und zahlreiche internationale Studien belegen [27, 28].

Der VP „Low Back Pain“ befasst sich daher mit Rückenschmerzen durch Stress am Arbeitsplatz. Den Lernenden soll der Partnerlernfall die Augen für diesen wichtigen, aber häufig noch wenig beachteten Aspekt der Arbeitsmedizin aus internationaler Perspektive öffnen.

1.6. Stress als Gesundheitsrisiko

Stress ist ein Zustand des Organismus, der sich auf eine erhöhte Alarmbereitschaft einstellt [29]. Der Begriff wurde bereits 1936 von H. Selye geprägt, der zwischen Eustress und Distress unterscheidet. Eustress bezeichnet H. Selye als notwendige und positiv erlebte Aktivierung des Organismus. Distress hingegen sei eine belastend und schädlich wirkende Reaktion auf ein Übermaß an Anforderungen [29]. Allgemein wird der Begriff Stress heute als Synonym für Distress verwendet, was im Folgenden ebenfalls so geschehen soll.

Die Bedeutung der psychosozialen Belastung und vor allem von Stress am Arbeitsplatz wurden lange Zeit nicht beachtet. Durch den Wandel zur modernen automatisierten Arbeitswelt entstanden stetig Rationalisierungstendenzen [30]. Es traten immer höhere Anforderungen auf, Produktionszyklen wurden kürzer, sodass heutzutage insgesamt ein erhöhter Leistungs- und Zeitdruck für die Angestellten in Betrieben herrscht [30]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) bezeichnet Stress als eine der größten Gesundheitsgefahren des 21. Jahrhunderts [31]. 2008 waren deutsche Arbeitnehmer fast zehn Millionen Arbeitstage aufgrund von „Burnout-Symptomen“ krankgeschrieben [32]. Die Internationale Klassifikation der Krankheiten 10. Revision (ICD-10) der WHO beschreibt „Burnout“ (Z73) dabei als den Zustand des

„Ausgebranntseins“ im Kapitel XXI (Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen) [33]. Der prozentuale Anteil der Krankenschreibungen aufgrund „Burnout“-assoziierter Diagnosen stieg innerhalb des Zeitraums von 2004 bis 2009 um 17 % [32].

Für Unternehmen in Deutschland entstehen jährlich Kosten in Höhe von schätzungsweise 20 Milliarden Euro, alleine durch den stressbedingten Produktionsausfall [34]. Ausgaben für die Behandlung psychischer Erkrankungen, die häufig Stress als Kofaktor bei ihrer Genese und Exazerbation aufweisen, beliefen sich für das Jahr 2008 auf mehr als 28 Milliarden Euro [35]. Damit nimmt die Gruppe der psychischen Erkrankungen bereits den dritten Platz in der Kostentabelle des Gesundheitswesens ein. Am meisten kostet die Versorgung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit Ausgaben von 37 Milliarden Euro jährlich [35].

Da Stress bei der Genese von Herz-Kreislauf-Erkrankungen ebenfalls eine große Rolle spielt [36], kann das Ausmaß an Ausgaben, die durch stressbedingte Erkrankungen verursacht werden, noch höher ausfallen. Studien belegen, dass Stress sowohl den Blutdruck als auch die Cortisolsekretion steigert [37]. Verantwortlich für die Blutdruckerhöhung ist eine durch anhaltenden Stress verursachte gesteigerte Sympathikusaktivität [38, 39]. Weitere mögliche Auswirkungen auf die Gesundheit sind eine Aktivierung der Gerinnung [32] sowie eine Hypercholesterinämie [38]. Die Entstehung und die Konsequenzen von Stress am Arbeitsplatz werden durch zwei etablierte Modelle genauer beleuchtet.

Das „Job Strain“ Modell von Karasek beschäftigt sich mit chronisch psychosozialen Stress bei der Arbeit (Anhang 1) [40]. Es verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Anforderungen an Angestellte und deren Freiheit, selbst berufliche Entscheidungen treffen zu können. Nach dem „Job Strain“ Modell bedeuten hohe Anforderungen und ein geringes Maß an Entscheidungsfreiheit im Beruf eine hohe Belastung, was zur Entstehung von Stress beiträgt. Dies begünstigt wiederum die Genese psychischer und physischer Krankheiten [40]. Folgekrankheiten können neben kardiovaskulären Erkrankungen [36] vor allem psychische Erkrankungen wie Depressionen sein [28].

Das „Effort-Reward“ Modell von Siegrist veranschaulicht den Effekt sozialer und psychologischer Faktoren am Arbeitsplatz auf die Gesundheit der Arbeitnehmer auf andere Weise (Anhang 2) [41]. Demnach produziert eine Kombination aus hohem Arbeitsaufwand (Effort) des Angestellten und zu geringer Belohnung (Reward) im Gegenzug ein psychisches Ungleichgewicht (Effort-Reward Imbalance) bei den Arbeitnehmern. Als Risikofaktoren für gesundheitliche Probleme ergeben sich zum einen ein anhaltendes Ungleichgewicht im Sinne

der oben genannten Effort-Reward Imbalance [ERI], zum anderen ein ungewöhnlich hoher Einsatz (Overcommitment) seitens der Angestellten bzw. eine Kombination beider Varianten [41]. Hohe ERI Resultate, die mittels eines Effort-Reward Imbalance Fragebogens gemessen werden können [42], gehen mit einer Verschlechterung der Gesundheit im Allgemeinen [43], mit einem signifikant erhöhten Risiko für psychische Erkrankungen [44] v.a. Depression [28] und mit einem doppelt so hohen Risiko für muskuloskeletale Schmerzen [45] einher. Hohe ERI Resultate können starke negative Emotionen auslösen und zur Aktivierung des autonomen Nervensystems mit gesundheitsschädlichen Konsequenzen führen [46]. Dies resultiert auch in einer Reduzierung des Einsatzes und der Motivation der Arbeitnehmer und trägt somit zusätzlich zu erhöhten Fehlzeiten bei [47].

Ein wichtiger Faktor beider Modelle stellt die soziale Unterstützung der Arbeitnehmer durch Familie und Freunde dar. Fehlende soziale Unterstützung verstärkt die Wirkung des psychosozialen Stresses bei der Arbeit und trägt somit zu einer Zunahme psychischer Erkrankungen bei [48]. Umgekehrt kann soziale Unterstützung den empfundenen Stress puffern und dadurch das Risiko für psychiatrische Folgekrankheiten mindern [48].

1.7. Stress als wichtiger Faktor in der Entstehung von Rückenschmerzen

Ursachen für Rückenschmerzen können u.a. traumatisch (z.B. Wirbelkörperfraktur), degenerativ (z.B. lumbosakrale Spondylose, Osteoporose), entzündlich (z.B. Spondylitis), vaskulär (z.B. Aortenaneurysma) und neoplastisch (z.B. Neurinome) sein [49].

In einer Metaanalyse von 21 wissenschaftlichen Veröffentlichungen wurde darüber hinaus Stress am Arbeitsplatz als entscheidender Faktor für die Pathogenese von Rückenschmerzen definiert [27]. Demnach waren in über 75 % der analysierten Untersuchungen Unzufriedenheit, monotone Aufgaben, hohe Anforderungen und niedrige soziale Unterstützung bei der Arbeit Gründe für empfundenen Stress, welcher Rückenschmerzen verursachte [27]. In verschiedenen Studien wurden Stress und Depressionen als Risikofaktoren für die Entstehung von Rückenschmerzen identifiziert [50]. In einer Studie mit weltweit über 85 000 Teilnehmern konnte gezeigt werden, dass Patienten mit Rückenschmerzen ein annähernd doppelt so hohes Risiko aufweisen, an einer psychischen Erkrankung wie z.B. Depression oder Angst zu leiden [51]. Ursächlich für die Entstehung stressbedingter Rückenschmerzen kann neben einer

Somatisierung [49] v.a. eine erhöhte Anspannung der Rückenmuskulatur sein, wie sie im EMG (Elektromyographie) bei Stresspatienten gemessen wurde [49]. Pathophysiologisch gesehen ist diese erhöhte Aktivität der Muskulatur am Schmerzgeschehen durch Erregung sensibler Nervenfasern im Muskel beteiligt. Infolge einer Gewebeläsion kommt es zur Ausschüttung endogener Substanzen, welche Nozizeptoren sensibilisieren. Zu einer chronischen Hyperalgesie auf spinaler Ebene tragen die Transmitter Substanz P und Glutamat bei, die an Rezeptoren von Hinterneuronen wirken [52].

Doch auch die kognitive Bewertung von Rückenschmerzen ist an der Chronifizierung beteiligt. Das biopsychologische Chronifizierungsmodell von Hasenbring et al. bestätigt den Einfluss kognitiv-behaviouraler Aspekte auf die Chronifizierung akuter Schmerzen. Demnach führen Angst, depressive Stimmung und das Ignorieren der Schmerzen zu einer Schmerzchronifizierung (Anhang 3) [50].

Insgesamt sollten Rückenschmerzen zukünftig nicht nur v.a. als mechanisch, degenerative Störung, sondern auch als biopsychosoziales Schmerzsyndrom verstanden werden [53].

1.8. Jobstress und Rückenschmerzen in Deutschland, Brasilien und Chile

In Deutschland ist Stress am Arbeitsplatz ein weit verbreitetes Problem. Einer Umfrage im Auftrag der Techniker Krankenkasse zufolge arbeitet in Deutschland jeder dritte Arbeitnehmer „häufig am Limit“ [54]. 28 % der Befragten gaben an für ihre Arbeit zu wenig Anerkennung und Wertschätzung zu erfahren, was wiederum zur Entstehung von Stress beiträgt [54]. Dabei stellte sich heraus, dass Jobstress v.a. in den deutschen Metropolen häufiger auftritt [54].

Das Land Brasilien, welches als sechstgrößte Volkswirtschaft der Welt hohe wirtschaftliche Wachstumsraten aufweist [55], sieht neuen Herausforderungen der fortschreitenden Industrialisierung entgegen. Untersuchungen zu Stress am Arbeitsplatz existieren bislang nur in Bezug auf einzelne Berufsgruppen wie bspw. Militärpolizisten [56] oder Staatsbedienstete [57] und besagen, dass Stress bei diesen Berufsgruppen eine allgegenwärtige Belastung darstellt. Daten zur Gesamtpopulation Brasiliens und dem empfundenen Jobstress liegen nicht vor. Mit fortschreitender Industrialisierung ist anzunehmen, dass zukünftig ähnliche Verhältnisse wie in Deutschland erreicht werden, wenn sie nicht bereits heutzutage vorherrschen.

Chile gehört im Hinblick auf Lebenserwartung, Zugang zu Bildung und Lebensstandard zu den am weitesten entwickelten Schwellenländern und hat sich zum Ziel gesetzt bis 2018 beim Pro-Kopf-Einkommen zu den Industrienationen aufzuschließen [58]. Wie in Brasilien existieren Studien zu Stress am Arbeitsplatz nur im Hinblick auf einzelne Berufsgruppen, bspw. Personen in Gesundheitsberufen. Diese Studien identifizieren Stress am Arbeitsplatz als ebenfalls häufiges Problem [59].

Wie oben beschrieben ist eine Folge von Stress am Arbeitsplatz Rückenschmerzen [27]. Laut einer aussagekräftigen multiregionalen deutschen Studie von 2007 betrug die Punktprävalenz von Rückenschmerzen in Deutschland 37,1 %, die 1-Jahres-Prävalenz 76,0 % und die Lebenszeitprävalenz 85,5 % [60]. Für Brasilien lagen 2011 ähnliche Werte vor. Dort betrug die Punktprävalenz von Rückenschmerzen 34,1 % und die 1-Jahres-Prävalenz 61,1 % [61]. Für Chile können ähnliche Werte angenommen werden.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Stress und Rückenschmerzen weit verbreitete Gesundheitsgefahren in Deutschland, Brasilien und Chile sind. Sie können nachhaltig das Wohlergehen arbeitender Menschen in den Ländern beeinträchtigen. Bisher wurden diese psychosozialen Aspekte in Deutschland, Brasilien und Chile selten gelehrt. Mit Hilfe der modernen Arbeitsmedizin besteht allerdings die Möglichkeit diese Missstände zu beseitigen und den Menschen gesündere Arbeitsbedingungen zu ermöglichen.

2. Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit war es, die Einstellung von Medizinstudierenden zum Fach Arbeitsmedizin und deren Wissen auf diesem Gebiet vor und nach dem arbeitsmedizinischen Lehrsemester an beiden Münchner Universitäten (LMU, TUM) und an der Universität in Curitiba (UFPR), Brasilien zu erfassen. Dazu wurde ein standardisierter Fragebogen jeweils vor und nach dem Semester, in dem Arbeitsmedizin unterrichtet wurde, an den Hochschulen eingesetzt.

Weiterhin war das Ziel, das Interesse der Studierenden am Fach zu steigern sowie psychosoziale, globale Themen als festen Bestandteil der modernen Arbeitsmedizin in das Curriculum zu integrieren und auf diese Weise die Qualität der Lehre zu verbessern. Dazu wurde im Rahmen des NeTWoRM Lateinamerika Projekts ein Virtueller Patient mit dem Titel „Low Back Pain“ entwickelt, eingesetzt und evaluiert. Dieser befasst sich mit Rückenschmerzen durch Stress am Arbeitsplatz. Bei „Low Back Pain“ handelt es sich um einen sogenannten Partnerlernfall, der das Themengebiet aus jeweils verschiedenen Perspektiven in den Mitgliedsländern von NeTWoRM LA, nämlich Deutschland, Brasilien und Chile, beleuchtet.

3. Material und Methoden

3.1. Befragung Medizinstudierender zu Einstellung und Wissen im Fach Arbeitsmedizin

3.1.1. Fragebogeninstrument

Insgesamt enthielt das verwendete Fragebogeninstrument 17 Items. Davon stammten drei Items, die direkt das Interesse am Fach, das selbst eingeschätzte Wissen und die bewertete Wichtigkeit der Arbeitsmedizin für Medizinstudierende befragen, aus einer früheren Untersuchung an der LMU im Jahr 1998 [8]. Für diese Items wurde eine Likert-Skala von 1 (sehr niedrig) bis 6 (sehr hoch) verwendet.

Die restlichen 14 Items stammten aus Fragebögen des Coronel Instituts für Arbeitsmedizin der AMC Universität in Amsterdam. Dort wurden sie zur Messung von Einstellung und Wissen von Medizinstudierenden zum Fach Arbeitsmedizin nach Bearbeitung von VPs bzw. im Vergleich zu herkömmlichen Lehrmethoden verwendet [62]. Diese Items, welche in englischer Sprache vorlagen, waren im Vorfeld in Amsterdam bereits evaluiert worden und wurden nach Übersetzung direkt in das neue Fragebogeninstrument integriert. Die niederländische Skala von 1 (stimme gar nicht zu) bis 5 (stimme voll zu) wurde beibehalten, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Diese Items wurden den Kategorien Einstellung und Wissen zugeordnet. Zur Einstellung der Studierenden zum Fach AM wurden folgende Einzelaspekte abgefragt:

- „Ich habe das Gefühl, die Tätigkeit des Arbeitsmediziners bringt eine furchtbare Menge Administration mit sich.“
- „Arbeitsmediziner zu werden ist eine Option für mich.“
- „Ich finde es interessant, mich im Studium mit Berufskrankheiten zu befassen.“
- „Arbeitsunfähigkeit finde ich eine interessante Thematik.“
- „Ich bin äußerst interessiert am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin.“
- „Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst.“

Das Wissen der Studierenden über AM wurde mit folgenden Items erfragt:

- „Bei jedem Patienten könnte es vielleicht arbeitsbezogene Aspekte seiner Erkrankung geben.“
- „Es ist wichtig, eine Krankheit als Berufskrankheit zu diagnostizieren.“

- „Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer Krankheit ist wichtig für das Selbstbewusstsein.“
- „Berufskrankheiten werden in Zukunft weiterhin von medizinischem Interesse sein.“
- „Arbeitsmediziner spielen eine wichtige Rolle in der Krankheitsprävention.“
- „Wenn man eine bestimmte Krankheit hat, muss man diese bei der Berufswahl berücksichtigen.“
- „Jeder Arzt sollte Berufskrankheiten melden.“
- „Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten.“

Darüber hinaus wurden Angaben zu Alter, Geschlecht und Geburtstag der Mutter erfasst. Letzteres diente dazu, die Fragebögen der Erst- und Zweitbefragung (vgl. 3.1.2) jedes einzelnen Studierenden in der Auswertung verbinden zu können, ohne die Anonymität zu verlieren. Für die Zweitbefragung (vgl. 3.1.2) wurde der Fragebogen durch die Frage ergänzt, ob eine Teilnahme zu Semesterbeginn ebenfalls stattgefunden habe. Zusätzlich enthielt der Bogen an der UFPR einen weiteren Punkt, der sich auf Virtuelle Patienten und deren Eignung für die Lehre der Arbeitsmedizin in Brasilien bezog.

Das Fragebogeninstrument wurde in den beiden Ländern in der jeweiligen Landessprache verwendet (siehe Anhang 4 und 5). Um Validität zu gewährleisten, wurden alle Fragen durch Mitarbeiter des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU vom Englischen ins Deutsche übersetzt und rückübersetzt. Dies geschah analog ins Portugiesische durch Prof. Dr. Denise Carvalho und weitere Mitarbeiter der Universidade Federal do Paraná (UFPR) in Curitiba, Brasilien.

3.1.2. Ablauf der Befragung

Die Studentenforschung wurde an der LMU und TUM in München jeweils zu Beginn und am Ende des Sommersemesters 2009 durchgeführt. An der Universidade Federal do Paraná (UFPR) in Curitiba, Brasilien erfolgte die Untersuchung zu Beginn des dortigen Sommersemesters 2009 (entsprechend September 2009) und Wintersemesters 2010 (entsprechend März 2010).

Teilnehmer waren Medizinstudierende, die sich zum Befragungszeitpunkt im 10. Semester bzw. 5. Studienjahr befanden. Die Untersuchung wurde anonym durchgeführt und die Teilnahme war freiwillig.

In München wurden die Fragebögen im Rahmen der ersten Vorlesung des Semesters im Fach Arbeitsmedizin verteilt. Dieser Zeitpunkt wurde aufgrund der zu erwartenden hohen Teilnehmerzahl gewählt. In einer kurzen Einführung wurde den Studierenden erklärt, dass es sich hierbei um eine Untersuchung zu Einstellung und Wissen bezüglich Arbeitsmedizin handle. Es wurde betont, dass die Ergebnisse nicht prüfungsrelevant seien.

Die zweite Befragung fand an beiden deutschen Universitäten am Tag der obligatorischen Klausur im Fach Arbeitsmedizin statt und wurde analog zur Erstbefragung gestaltet, unter nochmaligem explizitem Hinweis darauf, dass die Ergebnisse nicht prüfungsrelevant seien.

Während des 13-wöchigen Sommersemesters 2009 fanden an der LMU und TUM Vorlesungen und an der LMU Seminare statt (siehe 1.2). Studierende hatten zudem die Möglichkeit, sechs verschiedene Virtuelle Patienten zu bearbeiten, von denen vier prüfungsrelevant waren. An der LMU durchliefen Studierende den klinischen Abschnitt des Medizinstudiums teilweise in zeitversetzten Modulen. Dabei wurden klinische Fächer zum Teil in verschiedenen Semestern unterrichtet. So wurde Arbeitsmedizin während des Sommersemesters 2009 nur für eine Gruppe Studierender an der LMU gelehrt. An der TUM waren alle dortigen Studierenden im Sommersemester 2009 anwesend. Dies erklärt die geringere Anzahl Medizinstudierender an LMU im Vergleich zur TUM (Tab. 1).

An der UFPR in Curitiba wurde die Erstbefragung ebenfalls in der ersten Arbeitsmedizinvorlesung des Semesters abgehalten, wobei im Vorfeld eine Einführung vergleichbar zu der in München gegeben wurde. Die Zweitbefragung erfolgte in Curitiba zu Beginn des Folgesemesters in zeitlichem Anschluss an die obligatorische Prüfung in einem anderen Fach. Sie wurde ebenfalls analog zur Erstbefragung organisiert.

Während des Semesters an der UFPR fanden 60 Stunden Unterricht im Fach Arbeitsmedizin für Studierende im 5. Studienjahr statt. Zusätzlich waren die brasilianischen Medizinstudierenden verpflichtet, zwei VPs zu bearbeiten.

Insgesamt absolvierten im Befragungszeitraum an den drei Universitäten 580 Studierende das Fach Arbeitsmedizin (Tab. 1).

	LMU	TUM	UFPR	Gesamt
Anzahl (n)	196	294	90	580
Teilnahmequote Studierender an der Erstbefragung	44,9 %	60,5 %	87,8 %	59,5 %
(n)	(88)	(178)	(79)	(345)
Teilnahmequote gepaarter Studierender an der Zweitbefragung (im Verhältnis zur Erstbefragung)	56,8 %	49,4 %	69,6 %	55,9 %
(n)	(50)	(88)	(55)	(193)

Tabelle 1: Gesamtzahl der Studierenden, Teilnahmequote der Erstbefragung und Teilnahmequote gepaarter Studierender an der Zweitbefragung (im Verhältnis zur Erstbefragung)

3.1.3. Statistische Auswertung

Die Dateneingabe erfolgte als Doppeleingabe mit anschließendem Fehlerabgleich durch den Autor dieser Arbeit. Deskriptive Daten wurden anhand von Mittelwert, Standardabweichung und relativer Häufigkeit berechnet. Um beide Länder, die deutschen Universitäten und beide Zeitpunkte miteinander vergleichen zu können, wurden Mittelwertdifferenzen und 95 % Konfidenzintervalle für jedes Item gebildet. Als Signifikanzniveau wurde für alle Tests $p < 0,05$ gewählt. Die Fragebögen zur Einstellung der Studierenden zur Arbeitsmedizin und deren Wissen im Fach wurden mit dem Statistikprogramm "SPSS" Version 18 der Firma SPSS Inc. ausgewertet.

3.2. Erstellung und Evaluation des Virtuellen Patienten

3.2.1. Materialsammlung und Verfassung des Prototyps

Der Virtuelle Patient wurde durch den Autor dieser Arbeit erstellt. Zur Informationsbeschaffung für die Entwicklung wurde auf folgende Quellen zurück gegriffen:

Internetrecherchen, hierbei v.a. PubMed sowie Bücher der Psychosomatik bildeten die Basis für eine fachkundige Auseinandersetzung mit dem Thema stressassoziierter unterer Rückenschmerzen. Weiterhin wurden Veröffentlichungen deutscher Krankenkassen zu Häufigkeit, Ursachen und gesundheitspolitischer Bedeutung stressbedingter Erkrankungen sowie Präventionstipps der WHO hinzugezogen.

Die Teilnahme des Autors dieser Arbeit an der Sommerschule „Occupational Health Crossing Borders“ 2009 in München diente dazu, in Vorträgen und Einzelgesprächen mit Experten aus Chile und Brasilien das Thema „Low Back Pain“ und Stress aus der Perspektive der Arbeitsmedizin weltweit zu beleuchten. So konnte ein stimmiges Gesamtkonzept für den neuen Partnerlernfall der Länder Brasilien, Chile und Deutschland entwickelt werden. Dies geschah in enger Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU.

Im Anschluss wurde der VP zunächst in englischer Sprache mit Hilfe des Programms Word (MS Office) unter Supervision der Betreuerin erstellt. Die verwendeten Grafiken wurden mit Hilfe von Visio (MS Office) gefertigt. Die Fotos wurden vom Autor mittels einer Digitalkamera selbst aufgenommen. Alle abgebildeten Personen stimmten der Veröffentlichung der Bilder schriftlich zu.

3.2.2. Expertenevaluation

Nach Fallerstellung des englischsprachigen Lernfalls erfolgte die Expertenevaluation des Entwurfs durch drei Fachärzte für Arbeitsmedizin des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU. Zusätzlich wurde der neu entwickelte Virtuelle Patient durch Experten aus Chile und Brasilien evaluiert. Korrekturvorschläge wurden entsprechend eingearbeitet. Zur Gewährleistung einer sehr guten Sprachqualität fand eine Durchsicht durch eine englische Muttersprachlerin statt. Nach Fertigstellung wurde der neue Partnerfall in Casus® übertragen. Im Anschluss fanden Übersetzungen ins Portugiesische durch Prof. Dr.

Denise Carvalho von der UFPR in Brasilien und ins Spanische durch einen Mitarbeiter des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU statt.

3.2.3. Fallkonstruktion und Bearbeitung in Casus®

Mit Casus® (INSTRUCT AG) wird Studierenden eine Internetplattform für fallorientiertes multimediales Lernen zur Verfügung gestellt. Lehrende können ohne Programmierkenntnisse Virtuelle Patienten online erstellen und jederzeit modifizieren.

Casus® besteht aus der textbasierten Auszeichnungssprache HTML. Dadurch ist es möglich, mit bekannten Internetbrowsern wie Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera oder Google Chrome, VPs zu entwickeln und zu bearbeiten.

In der Regel besteht ein Virtueller Patient aus ca. 10 - 20 Lernkarten. Eine Lernkarte enthält immer folgende Elemente:

- Informationstext
- Multimediaframe

Der Informationstext zu Beginn jeder Lernkarte schildert die Handlung und erzählt die Geschichte des VP. Der Multimediaframe ermöglicht die Darstellung von Bildern (JPG, GIF, PNG) sowie von Audio- und Videoformaten (MOV, MPEG), um die Geschichte des VP plastischer zu gestalten oder Lerninhalte in Form eines Schaubildes o.ä. darzustellen. Optional kann eine Lernkarte auch Aufgaben beinhalten. Hierbei stehen verschiedene Fragetypen zur Verfügung (Multiple Choice-Antwort, Freitextantwort, Unterstreichungsantwort, Sortier-, Zuordnungsantwort, Unbewertete Freitextantwort, Laborwert-Antwort, Longmenu-Antwort, Lückentext, Netzwerk-Antwort). Im erstellten VP dieser Arbeit bestehen die Aufgaben aus reinen Multiple-Choice Fragen. Diese Aufgabenart wurde im Hinblick auf das zweite medizinische Staatsexamen der deutschen Medizinstudierenden gewählt und weil gezeigt werden konnte, dass Studierende VPs besonders gut akzeptierten, wenn v.a. Multiple-Choice Fragen verwendet wurden [63].

Vor jedem Lösungsvorschlag kann durch Anklicken des entsprechenden Kästchens die zutreffenden Antworten markiert werden. Mittels Klick auf den Button „Lösung“ erscheint das Lösungsfeld samt ergänzenden Kommentaren zu den Antwortmöglichkeiten. Durch einen Klick

auf den Button „Experte“ (bei 8 Lernkarten des VP verfügbar) öffnet sich ein weiteres Browserfenster mit weiterführenden Informationen zur Vertiefung des jeweiligen Themengebiets. Der Autor besitzt in Casus® einen gesonderten personenspezifischen Zugang. Dieser befähigt ihn, Lernkarten zu erzeugen, sein Projekt abzuspeichern sowie nachträgliche Änderungen einzupflegen. Auf jeder Lernkarte können für die beschriebenen Textfelder Schriftart und Schriftgröße variiert werden, um Übersichtlichkeit zu schaffen (Abbildung 1). Zur Bearbeitung des VP erhält jeder Lernende einen personenspezifischen Zugang für Casus®. Hiermit ist neben einer persönlichen Auswertung des Lernerfolgs auch das Zwischenspeichern des aktuellen Fortschritts durchführbar. Somit wird eine Wiederaufnahme des VP zu einem späteren Zeitpunkt möglich (Abb. 2).

The screenshot shows the Casus® interface for the 'Low Back Pain' case study. The interface is annotated with callouts:

- Expertenkommentar**: Points to the 'Expertenkommentar' tab in the top navigation bar.
- „Lernkarte“**: Points to the 'Karte' tab in the top navigation bar.
- Informationstext**: Points to the main text area containing the case study narrative.
- Multimediaframe**: Points to a multimedia frame containing a video player with a 'Hochladen' (Upload) and 'Speichern' (Save) button.
- Aufgabenstellung**: Points to the 'Aufgabe:' section, which contains the question: 'Which types of history taking should be included in the consultation? (More than one may apply)'. Below the question are 'Editieren' and 'Löschen' buttons.
- Aufgabentyp**: Points to the 'Antworttyp:' dropdown menu, which is currently set to 'Multiple Choice-Antwort'. Below the dropdown are 'Auswertemechanismus' and 'PeerGroup-Ergebnisse' options.

Abbildung 1: Autorenmodus für „Low Back Pain“ in Casus® (nicht abgebildet: Antwortkommentare)

Mr. Otto is consulting a doctor.

Let's replay the conversation between Mr. Otto and his new family doctor Dr. Bauer, since his old general practitioner (GP) has unfortunately retired recently!

Dr. Bauer: "Hello Mr. Otto, my name is Dr. Bauer. How are you? What can I do for you?"

Mr. Otto: "Good morning Dr. Bauer! I'm not feeling well at all. My back has been hurting for the last 3 months."

Dr. Bauer: "What is the pain like? Can you describe it? Is it sharp or dull?"

Dr. Bauer: "I am also interested in the location of the pain, as well as how often it occurs and whether there are any specific situations the pain is related to?"

Mr. Otto answers: "The pain is dull and spread all over the lower back. Initially it occurred right after work, but right now I can permanently feel it. That's all I can tell you."

Dr. Bauer continues his history taking, asking Mr. Otto about previous diseases and hospitalizations. Afterwards he wants to know whether he is taking any drugs against the pain or any other diseases.

Finally, Dr. Bauer starts the physical examination, checking organ systems and neurology.

Dr. Bauer: "Everything is fine so far. Now, please tell me about diseases in your family and thereafter I would like an exact description of your work."

Mr. Otto: "There are no mentionable diseases in my family. My labor is quite stressful. But since I don't have to lift heavy weights, that cannot be the cause of my back pain."

Aufgabe

Which types of history taking should be included in the consultation?
(More than one may apply)

Multiple Choice-Antwort:

Expertenantwort ist in grün dargestellt:

A Drug history
B Pain history
C Previous diseases
D Occupational history
E DNA analyzing

Lösung

4 von 4 Multiple Choice Antworten sind richtig

Kommentar:

A) Correct – Knowing the drugs a patient takes can be helpful, e.g. to recognize adverse effects caused by these drugs and discover further diagnoses not mentioned by the patient.
B) Correct – As you see, Dr. Bauer starts the history taking with the current problem and tries to get more details about the pain itself.
This is also called **pain history taking**.
C) Correct – Previous diseases can affect a patient's health in the future.
D) Correct – Labor can cause medical conditions or be a co-factor.
E) False – DNA analyzing should only be carried out when severe genetic diseases are suspected.
→ Please consult the expert for further information!

Abbildung 2: Lernmodus für „Low Back Pain“ in Casus®

3.2.4. Teilnehmerevaluation

Im Sommersemester 2010 wurde der neue Virtuelle Patient erstmalig an der LMU, TUM und an der Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg im Rahmen der Lehre in der Arbeitsmedizin den Medizinstudierenden in englischer Sprache zur Bearbeitung bereit gestellt. Dies geschah im Wintersemester 2010/2011 an der LMU erneut. Weiterhin wurde der VP bei M.Sc. Epidemiology Studierenden der LMU und Experten für Arbeitsmedizin im Rahmen der Sommerschule „Occupational Health Crossing Borders“ im Juni 2010 in München eingesetzt.

Zu diesem Zeitpunkt waren die Übersetzungen des VP für Chile und Brasilien nicht abgeschlossen. Somit konnte der VP, mangels guter Englischkenntnisse der südamerikanischen Studierenden, nicht vor Abschluss der deutschen Evaluationsergebnisse in Lateinamerika eingesetzt und evaluiert werden.

Nach Beendigung der Fallbearbeitung bestand die freiwillige Möglichkeit zur Evaluation. Dazu diente ein Evaluationsbogen mit 12 Fragen (Anhang 6). Dieser Fragebogen, der auch an Partneruniversitäten in Lateinamerika in übersetzter Sprache verfügbar ist [17], wird seit 1999 im Rahmen des NeTWoRM Programms erfolgreich verwendet [8]. Erfasst wurden folgende Punkte:

- Alter und Geschlecht der Teilnehmer
- Spaß, Effizienz, gefördertes Interesse und Vermittlung neuer Facetten der Arbeitsmedizin auf einer Skala von 1 (trifft voll zu) bis 6 (trifft nicht zu)
- Wichtigkeit der Fallinhalte für die spätere berufliche Tätigkeit, kritische Auseinandersetzung mit dem Thema und die Vorbereitung auf die nächste staatliche Prüfung auf einer Skala von 1 (trifft voll zu) bis 6 (trifft nicht zu)
- Das Ausmaß der benötigten Vorkenntnisse auf einer Skala von -3 (zu niedrig) bis +3 (zu hoch)
- Die Gesamtbewertung des Virtuellen Patienten auf einer Skala von 1 (ungenügend) bis 15 (sehr gut)
- Internetgeschwindigkeit und technischen Schwierigkeiten
- Abschließender optionaler Kommentar des Teilnehmers

Zur übersichtlicheren Auswertung wurden die Fragen in die Kategorien „Qualität des VP“ und „Motivation der Teilnehmer“ gegliedert. Zur Qualität des Partnerlernfalls zählte die Wichtigkeit der Inhalte für den späteren Beruf, die kritische Auseinandersetzung mit dem Thema, die gute Vorbereitung auf die nächste staatliche Prüfung und die Angemessenheit der geforderten Vorkenntnisse. Zu den Items für die Motivation der Teilnehmer zählten die Fragen nach dem Spaß bei der Bearbeitung, der Effizienz der Lehrmethode, der Förderung des Interesses und der Vermittlung neuer Facetten des Fachs Arbeitsmedizin.

3.2.5. Statistische Auswertung

Die Daten wurden nach erfolgter Evaluation bis zur statistischen Auswertung auf dem Server der INSTRUCT AG gespeichert. Deskriptive Daten wurden anhand von Mittelwert, Standardabweichung und relativer Häufigkeit mit dem Statistikprogramm "SPSS" Version 18 der Firma SPSS Inc. ausgewertet.

4. Ergebnisse

4.1. Evaluation der Arbeitsmedizin

4.1.1. Ergebnisse der 1. Studentenforschung

An der ersten Studentenforschung nahmen insgesamt 345 Studierende der LMU, TUM und UFPR teil, wovon 66 % Frauen waren.

Das Interesse der Medizinstudierenden an der Arbeitsmedizin war auf einer Skala von 1 (sehr niedrig) bis 6 (sehr hoch) zu Beginn des Unterrichtssemesters insgesamt eher niedrig ausgeprägt (Mittelwert $3,0 \pm \text{SD } 1,2$). Die Studierenden beurteilten ihr Wissen in Arbeitsmedizin noch geringer ($2,2 \pm 0,9$), wobei die Bedeutung der Arbeitsmedizin für Studenten insgesamt höher bewertet wurde ($3,5 \pm 1,2$). Die meisten Studierenden betrachteten Arbeitsmedizin auf einer Skala von 1 (stimme gar nicht zu) bis 5 (stimme voll zu) nicht als Karriereoption für die Zukunft ($1,7 \pm 0,9$), trotzdem bewerteten sie Berufskrankheiten als zukünftig weiterhin wichtigen Aspekt der Medizin ($4,4 \pm 0,8$)

4.1.1.1. Vergleich zwischen LMU und TUM

An der ersten Studentenforschung nahmen 88 Studierende der LMU und 178 der TUM teil. Insgesamt beantworteten mehr Frauen (75 % an LMU, 65 % an TUM) den Fragebogen. Der Altersdurchschnitt war an beiden deutschen Universitäten mit einem Durchschnittsalter von $25,6 \pm \text{SD } 4,5$ Jahren an der LMU und $25,7 \pm 5,8$ Jahren an der TUM ähnlich. Wie in Abbildung 3 dargestellt, war das Interesse der LMU Studierenden zu Beginn des Semesters statistisch signifikant höher als das Interesse der TUM Studierenden (Mittelwertdifferenz (MWD) 0,8; 95 % Konfidenzintervall (KI) 0,5-1,1; $p_{\text{T-Test}} < 0,05$). Das selbst eingeschätzte Wissen im Fach Arbeitsmedizin war zu Semesterbeginn an LMU und TUM gleich niedrig (0,0; -0,3 bis 0,2). Die Bedeutung der Arbeitsmedizin bewerteten Studierende der LMU statistisch signifikant höher als TUM Studierende (0,8; 0,5-1,0; $p_{\text{T-Test}} < 0,05$).

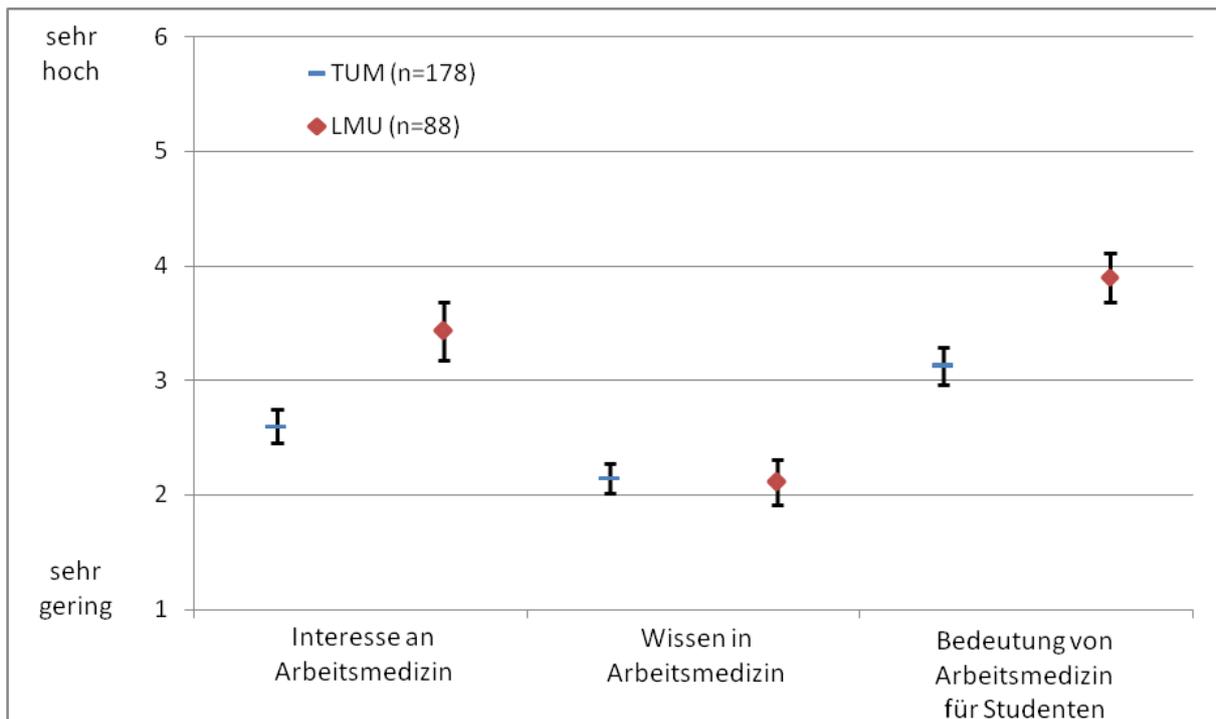


Abbildung 3: Mittelwert und 95 % Konfidenzintervall zum Interesse der Studierenden an AM, dem selbst eingeschätzten Wissen in AM und der Bedeutung der AM für Studenten bei der 1. Befragung an LMU (n=88) und TUM (n=178)

Tabelle 2 gibt Auskunft über die restlichen Items der Befragung. Statistisch signifikant höher bewerteten LMU Studierende ihr Interesse am Studium von Berufskrankheiten (0,6; 0,4-0,8; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$) sowie am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin (0,5; 0,2-0,7; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Sie verfügten statistisch signifikant über mehr Wissen hinsichtlich der Meldung von Berufskrankheiten durch den Arzt (0,4; 0,1-0,7; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$).

Zusammenfassend betrachteten die deutschen Medizinstudierenden Arbeitsmedizin zwar nicht als Karriereoption für ihre Zukunft (Mittelwert $1,5 \pm \text{SD } 0,8$), jedoch Berufskrankheiten als zukünftig wichtigen Aspekt der Medizin ($4,4 \pm 0,7$).

1=stimme gar nicht zu; 5=stimme voll zu	TUM n=178	LMU n=88
Einstellungskategorie:		
Ich habe das Gefühl, die Tätigkeit des Arbeitsmediziners bringt eine furchtbare Menge Administration mit sich	3,61 (3,48-3,74)	3,59 (3,42-3,75)
Arbeitsmediziner zu werden ist eine Option für mich	1,46 (1,35-1,56)	1,60 (1,41-1,79)
Ich finde es interessant, mich im Studium mit Berufskrankheiten zu befassen*	2,85 (2,71-2,99)	3,45 (3,27-3,64)
Arbeitsunfähigkeit finde ich eine interessante Thematik	2,79 (2,64-2,93)	3,02 (2,78-3,27)
Ich bin äußerst interessiert am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin*	2,56 (2,42-2,70)	3,03 (2,83-3,24)
Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst	2,19 (2,04-2,33)	2,06 (1,87-2,25)
Wissenskategorie:		
Bei jedem Patienten könnte es vielleicht arbeitsbezogene Aspekte seiner Erkrankung geben	4,09 (3,96-4,22)	4,09 (3,92-4,27)
Es ist wichtig, eine Krankheit als Berufskrankheit zu diagnostizieren	4,44 (4,33-4,54)	4,30 (4,11-4,49)
Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer Krankheit ist wichtig für das Selbstbewusstsein	4,60 (4,52-4,68)	4,66 (4,53-4,78)
Berufskrankheiten werden in Zukunft weiterhin von medizinischem Interesse sein	4,38 (4,26-4,49)	4,38 (4,23-4,52)
Arbeitsmediziner spielen eine wichtige Rolle in der Krankheitsprävention	3,98 (3,86-4,11)	3,91 (3,72-4,10)
Wenn man eine bestimmte Krankheit hat, muss man diese bei der Berufswahl berücksichtigen	4,11 (3,97-4,24)	4,17 (4,02-4,33)
Jeder Arzt sollte Berufskrankheiten melden*	4,10 (3,96-4,24)	3,74 (3,49-3,98)
Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten [#]	3,63 (3,45-3,81)	3,34 (3,09-3,60)

*Tabelle 2: Mittelwert und 95 % Konfidenzintervall (KI) der Items zu Einstellung und Wissen Medizin-studierender im Fach Arbeitsmedizin bei der 1. Befragung an TUM (n=178) und LMU (n=88); *p_t-Test<0,05; #p_t-Test<0,10*

4.1.1.2. Vergleich zwischen Deutschland und Brasilien

An der ersten Studentenforschung nahmen 79 Studierende der UFPR aus Brasilien und 266 Studierende aus Deutschland teil (siehe Tab. 1). Insgesamt beantworteten mehr Frauen (68 % in Deutschland, 62 % in Brasilien) den Fragebogen. Die deutschen Studierenden waren im Durchschnitt älter (Mittelwert $25,7 \pm SD 5,4$ Jahre) als ihre brasilianischen Studienkollegen ($22,9 \pm 2,1$ Jahre; $p_{t\text{-Test}} < 0,001$).

Anhand von Abbildung 4 lässt sich erkennen, dass das Interesse der brasilianischen Studierenden am Fach Arbeitsmedizin bei der ersten Befragung statistisch signifikant höher als das Interesse ihrer deutschen Kommilitonen war (MWD 0,5; 95 % KI 0,2-0,8; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Das selbst eingeschätzte Wissen war zu Semesterbeginn an den Münchner Universitäten statistisch signifikant niedriger als an der UFPR (0,3; 0,1-0,6; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Die Bedeutung der Arbeitsmedizin für Studenten wurde von brasilianischen Medizinstudierenden signifikant höher beurteilt als von den Deutschen (0,4; 0,1-0,7; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$).

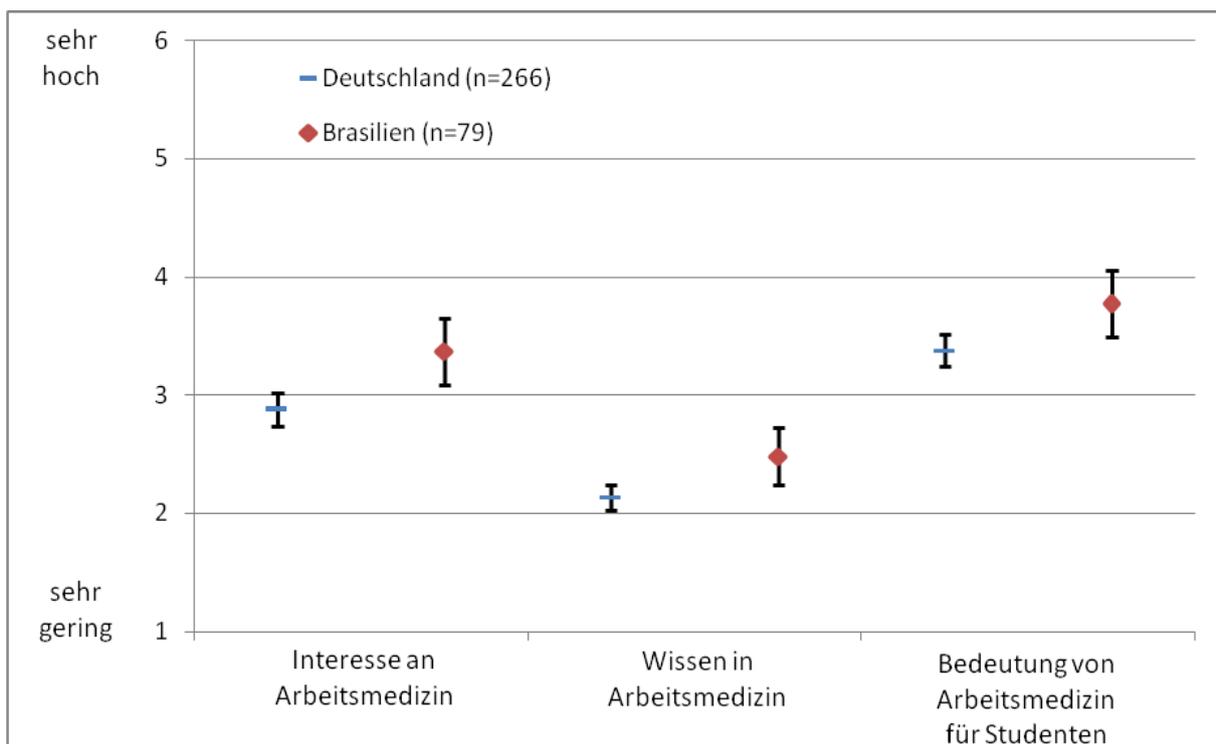


Abbildung 4: Mittelwert und 95 % Konfidenzintervall zum Interesse der Studierenden an AM, dem selbst eingeschätzten Wissen in AM und der Bedeutung der AM für Studenten bei der 1. Befragung in Deutschland (n=266) und Brasilien (n=79)

In Tabelle 3 sind die restlichen Items der Befragung dargestellt. Auch wenn die meisten Studierenden Arbeitsmedizin nicht als Karriereoption für ihre Zukunft betrachteten (MW $1,7 \pm$ SD $0,9$) wurde dieses Item von den brasilianischen Medizinstudierenden statistisch signifikant höher bewertet als von ihren deutschen Kollegen (MWD $0,7$; 95 % KI $0,4-1,0$; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Während fast alle brasilianischen Studierenden zustimmten, dass die Krankenakte immer den Beruf des Patienten enthält, ergab sich bei diesem Item die stärkste Differenz zu den deutschen Studierenden ($1,2$; $1,0-1,4$; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Dies deckt sich auch mit der höheren Bewertung des möglichen Vorkommens arbeitsbezogener Aspekte einer Erkrankung bei Patienten durch die Studierenden an der UFPR ($0,4$; $0,2-0,6$; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$).

1=stimme gar nicht zu; 5=stimme voll zu	Deutschland n=266	Brasilien n=79
Einstellungskategorie:		
Ich habe das Gefühl, die Tätigkeit des Arbeitsmediziners bringt eine furchtbare Menge Administration mit sich*	3,60 (3,50-3,71)	3,22 (2,99-3,44)
Arbeitsmediziner zu werden ist eine Option für mich*	1,49 (1,39-1,59)	2,16 (1,88-2,43)
Ich finde es interessant, mich im Studium mit Berufskrankheiten zu befassen*	3,03 (2,92-3,15)	3,69 (3,43-3,95)
Arbeitsunfähigkeit finde ich eine interessante Thematik*	2,86 (2,73-2,99)	3,25 (2,99-3,51)
Ich bin äußerst interessiert am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin [#]	2,71 (2,59-2,82)	3,03 (2,77-3,28)
Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst [#]	2,14 (2,03-2,26)	1,90 (1,66-2,14)
Wissenskategorie:		
Bei jedem Patienten könnte es vielleicht arbeitsbezogene Aspekte seiner Erkrankung geben*	4,09 (3,99-4,20)	4,47 (4,27-4,66)
Es ist wichtig, eine Krankheit als Berufskrankheit zu diagnostizieren	4,42 (4,33-4,51)	4,29 (4,07-4,50)
Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer Krankheit ist wichtig für das Selbstbewusstsein	4,64 (4,57-4,71)	4,52 (4,33-4,71)
Berufskrankheiten werden in Zukunft weiterhin von medizinischem Interesse sein	4,38 (4,29-4,47)	4,27 (4,05-4,49)
Arbeitsmediziner spielen eine wichtige Rolle in der Krankheitsprävention	3,95 (3,85-4,06)	4,03 (3,77-4,28)
Wenn man eine bestimmte Krankheit hat, muss man diese bei der Berufswahl berücksichtigen	4,13 (4,03-4,24)	4,04 (3,80-4,27)
Jeder Arzt sollte Berufskrankheiten melden	4,01 (3,89-4,14)	4,08 (3,84-4,32)
Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten*	3,54 (3,39-3,69)	4,71 (4,56-4,87)

*Tabelle 3: Mittelwert und 95 % Konfidenzintervall (KI) der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender im Fach Arbeitsmedizin bei der 1. Befragung in Deutschland (n=266) und Brasilien (n=79); * p_r -Test<0,05; [#] p_r -Test<0,10*

4.1.2. Ergebnisse der 2. Studentenbefragung

An der zweiten Studentenbefragung nahmen 490 Medizinstudierende aus Deutschland (196 LMU, 294 TUM) und 76 aus Brasilien teil. In Deutschland nahmen 65 % (LMU 64 %, TUM 66 %) und in Brasilien 59 % Frauen an der Befragung teil. Das Durchschnittsalter betrug $25,2 \pm 6,5$ Jahre in Deutschland (LMU $25,5 \pm 6,8$; TUM $25,0 \pm 6,3$) und $23,8 \pm 2,4$ Jahre in Brasilien.

4.1.3. Änderungen der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender nach Abschluss des Lehrsemesters

Insgesamt konnten 193 Medizinstudierende (Response 56 %) einander zu geordnet werden (vgl. Tab. 1). Unter den gepaarten Studierenden waren 71 % Frauen. Nach Abschluss des Semesters bewerteten die Studierenden ihr Interesse (MWD 0,2; 95 % KI 0,1-0,4) und die Bedeutung der Arbeitsmedizin (0,4; 0,2-0,6) statistisch signifikant höher als zu Beginn (vgl. Tab. 4). Die größte Änderung war erwartungsgemäß bei dem Item zum selbsteingeschätzten Wissen auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin zu verzeichnen (1,5; 1,3-1,6). Auch die meisten anderen Fragen wurden höher als zu Beginn bewertet.

	Mittelwertdifferenzen nach-vor AM Semester (95 % KI) n=193
Einstellungskategorie:	
Mein Interesse an dem Fach Arbeitsmedizin ist:	0,24 (0,06-0,42)
Die Bedeutung von Arbeitsmedizin für Studenten schätze ich ein als:	0,42 (0,23-0,60)
Ich habe das Gefühl, die Tätigkeit des Arbeitsmediziners bringt eine furchtbare Menge Administration mit sich	0,06 (-0,10 bis 0,21)
Arbeitsmediziner zu werden ist eine Option für mich	0,15 (0,01-0,29)
Ich finde es interessant, mich im Studium mit Berufskrankheiten zu befassen	0,05 (-0,10 bis 0,20)
Arbeitsunfähigkeit finde ich eine interessante Thematik	-0,04 (-0,11 bis 0,19)
Ich bin äußerst interessiert am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin	0,21 (0,06-0,37)
Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst	-0,75 (-0,98 bis -0,51)
Wissenskategorie:	
Mein Wissen auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin schätze ich ein als:	1,47 (1,29-1,64)
Bei jedem Patienten könnte es vielleicht arbeitsbezogene Aspekte seiner Erkrankung geben	0,12 (-0,02 bis 0,26)
Es ist wichtig, eine Krankheit als Berufskrankheit zu diagnostizieren	0,25 (0,12-0,37)
Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer Krankheit ist wichtig für das Selbstbewusstsein	0,11 (0,00-0,21)
Berufskrankheiten werden in Zukunft weiterhin von medizinischem Interesse sein	0,04 (-0,11 bis 0,19)
Arbeitsmediziner spielen eine wichtige Rolle in der Krankheitsprävention	0,30 (0,13-0,46)
Wenn man eine bestimmte Krankheit hat, muss man diese bei der Berufswahl berücksichtigen	0,25 (0,10-0,39)
Jeder Arzt sollte Berufskrankheiten melden	0,57 (0,41-0,73)
Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten	0,15 (-0,01 bis 0,31)

Tabelle 4: Mittelwertdifferenzen und 95 % Konfidenzintervall (KI) der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender nach Abschluss des Lehrsemesters im Fach Arbeitsmedizin in Deutschland und Brasilien (n=193)

4.1.3.1. Vergleich der Mittelwertdifferenzen der Items zu Einstellung und Wissen nach Abschluss des Lehrsemesters an LMU und TUM

Wie in Tabelle 5 dargestellt, war die Änderung des selbsteingeschätzten Wissens auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin an der LMU stärker ausgeprägt als an der TUM (LMU: MWD 1,9; 95 % KI 1,6-2,2; TU: 1,6; 1,4-1,8; $p_{t\text{-Test}}=0,12$). Dieser Unterschied fiel allerdings nicht statistisch signifikant aus. Auch keines der anderen Items wies eine statistisch signifikante Mittelwertdifferenz zwischen den beiden deutschen Universitäten auf.

	Mittelwert- differenzen (95 % KI) TUM n=88	Mittelwert- differenzen (95 % KI) LMU n=50
Einstellungskategorie:		
Mein Interesse an dem Fach Arbeitsmedizin ist:	0,69 (0,48-0,89)	0,42 (0,08-,076)
Die Bedeutung von Arbeitsmedizin für Studenten schätze ich ein als:	0,70 (0,44-0,97)	0,54 (0,23-0,85)
Ich habe das Gefühl, die Tätigkeit des Arbeitsmediziners bringt eine furchtbare Menge Administration mit sich	0,22 (0,00-0,43)	0,34 (0,08-0,60)
Arbeitsmediziner zu werden ist eine Option für mich	0,34 (0,18-0,50)	0,16 (-0,11 bis 0,43)
Ich finde es interessant, mich im Studium mit Berufskrankheiten zu befassen	0,25 (0,08-0,43)	0,10 (-0,20 bis 0,40)
Arbeitsunfähigkeit finde ich eine interessante Thematik	0,10 (-0,14 bis 0,34)	-0,14 (-0,46 bis 0,18)
Ich bin äußerst interessiert am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin	0,33 (0,12-0,54)	0,18 (-0,17 bis 0,54)
Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst	-0,03 (-0,24 bis 0,18)	-0,14 (-0,42 bis 0,13)
Wissenskategorie:		
Mein Wissen auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin schätze ich ein als:	1,60 (1,36-1,83)	1,94 (1,64-2,24)
Bei jedem Patienten könnte es vielleicht arbeitsbezogene Aspekte seiner Erkrankung geben	0,27 (0,08-0,47)	0,04 (-0,22 bis 0,30)
Es ist wichtig, eine Krankheit als Berufskrankheit zu diagnostizieren	0,16 (0,00-0,32)	0,38 (0,14-0,62)
Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer Krankheit ist wichtig für das Selbstbewusstsein	0,16 (0,06-0,26)	0,12 (0,00-0,25)
Berufskrankheiten werden in Zukunft weiterhin von medizinischem Interesse sein	-0,05 (-0,24 bis 0,14)	0,22 (-0,03 bis 0,47)
Arbeitsmediziner spielen eine wichtige Rolle in der Krankheitsprävention	0,38 (0,19-0,57)	0,49 (0,20-0,78)
Wenn man eine bestimmte Krankheit hat, muss man diese bei der Berufswahl berücksichtigen	0,27 (0,08-0,46)	0,39 (0,17-0,61)
Jeder Arzt sollte Berufskrankheiten melden	0,63 (0,46-0,80)	0,94 (0,58-1,30)
Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten	0,28 (0,02-0,54)	0,23 (-0,11 bis 0,57)

Tabelle 5: Mittelwertdifferenzen und 95 % Konfidenzintervall (KI) der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender nach Abschluss des Lehrsemesters im Fach Arbeitsmedizin an TUM (n=88) und LMU (n=50)

4.1.3.2. Vergleich der Mittelwertdifferenzen der Items zu Einstellung und Wissen nach Abschluss des Lehrsemesters in Deutschland und Brasilien

Wie in Tabelle 6 illustriert, war die Anzahl der Items mit positiver Mittelwertdifferenz in Deutschland höher als in Brasilien. Das Interesse an der Arbeitsmedizin stieg in Deutschland deutlich, wohingegen es sich in Brasilien tendenziell sogar negativ entwickelte (Deutschland: MWD 0,6; 95 % KI 0,4-0,8; Brasilien: -0,6; -1,0 bis -0,3; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Die Mittelwertdifferenzen des Items zum selbst eingeschätzten Wissen unterschieden sich zwischen Deutschland und Brasilien statistisch signifikant (Deutschland: 1,8; 1,6-1,9; Brasilien: 0,8; 0,5-1,1; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Im Vergleich zur ersten Befragung bewerteten deutsche Medizinstudierende Arbeitsmedizin als Karriereoption höher, wohingegen dieses Item unter brasilianische Medizinstudierenden zum Abschluss eine negative Mittelwertdifferenz aufwies (Deutschland: 0,3; 0,1-0,4; Brasilien: -0,2; -0,5 bis 0,2; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$). Ein weiterer deutlich statistisch signifikanter Unterschied zwischen beiden Ländern bestand bei dem Item „Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst“. Dieses Item bewerteten brasilianische Studierende deutlich weniger zutreffend als zu Beginn. Verglichen mit ihren deutschen Kommilitonen unterschieden sich hierbei die Mittelwertdifferenzen statistisch signifikant nach Abschluss des Semesters (Deutschland: 0,1; -0,2 bis 0,1; Brasilien: -2,4; -2,9 bis -2,0; $p_{t\text{-Test}} < 0,05$).

	Mittelwert- differenzen (95 % KI) Deutschland n=138	Mittelwert- differenzen (95 % KI) Brasilien n=55
Einstellungskategorie:		
Mein Interesse an dem Fach Arbeitsmedizin ist:*	0,59 (0,41-0,77)	-0,62 (-0,95 bis -0,28)
Die Bedeutung von Arbeitsmedizin für Studenten schätze ich ein als:*	0,64 (0,44-0,85)	-0,16 (-0,53 bis 0,20)
Ich habe das Gefühl, die Tätigkeit des Arbeitsmediziners bringt eine furchtbare Menge Administration mit sich*	0,26 (0,10-0,43)	-0,46 (-0,77 bis -0,14)
Arbeitsmediziner zu werden ist eine Option für mich*	0,28 (0,14-0,42)	-0,16 (-0,51 bis 0,18)
Ich finde es interessant, mich im Studium mit Berufskrankheiten zu befassen*	0,20 (0,04-0,35)	-0,33 (-0,68 bis 0,01)
Arbeitsunfähigkeit finde ich eine interessante Thematik	0,01 (-0,18 bis 0,21)	-0,19 (-0,55 bis 0,18)
Ich bin äußerst interessiert am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin	0,28 (0,09-0,46)	0,05 (-0,24 bis 0,35)
Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst*	-0,07 (-0,24 bis 0,09)	-2,42 (-2,86 bis -1,98)
Wissenskategorie:		
Mein Wissen auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin schätze ich ein als:*	1,75 (1,57-1,93)	0,76 (0,45-1,08)
Bei jedem Patienten könnte es vielleicht arbeitsbezogene Aspekte seiner Erkrankung geben	0,19 (0,03-0,35)	-0,05 (-0,35 bis 0,24)
Es ist wichtig, eine Krankheit als Berufskrankheit zu diagnostizieren	0,24 (0,11-0,37)	0,25 (-0,04 bis 0,54)
Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer Krankheit ist wichtig für das Selbstbewusstsein	0,15 (0,07-0,23)	0,00 (-0,30 bis 0,30)
Berufskrankheiten werden in Zukunft weiterhin von medizinischem Interesse sein	0,05 (-0,10 bis 0,20)	0,02 (-0,36 bis 0,40)
Arbeitsmediziner spielen eine wichtige Rolle in der Krankheitsprävention [#]	0,42 (0,26-0,58)	-0,02 (-0,44 bis 0,40)
Wenn man eine bestimmte Krankheit hat, muss man diese bei der Berufswahl berücksichtigen	0,31 (0,17-0,46)	0,07 (-0,28 bis 0,43)
Jeder Arzt sollte Berufskrankheiten melden*	0,74 (0,57-0,91)	0,15 (-0,21 bis 0,50)
Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten*	0,26 (0,05-0,47)	-0,11 (-0,35 bis 0,13)

*Tabelle 6: Mittelwertdifferenzen und 95 % Konfidenzintervall (KI) der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender nach Abschluss des Lehrsemesters im Fach Arbeitsmedizin in Deutschland (n=138) und Brasilien (n=55); *p_r-Test<0,05; #pt-Test<0,10*

4.2. Handlung und Evaluation des Partnerlernfalls „Low Back Pain“

4.2.1. Aufbau

Der Partnerlernfall „Low Back Pain“ besteht aus 22 Lernkarten. Er beinhaltet 10 Aufgaben in Form von Fragen zu den Lehrinhalten des VP. Als Bearbeitungszeit sind 30-45 Minuten vorgesehen. Das folgende Flowchart (Abb. 5) verdeutlicht den Aufbau des VP.

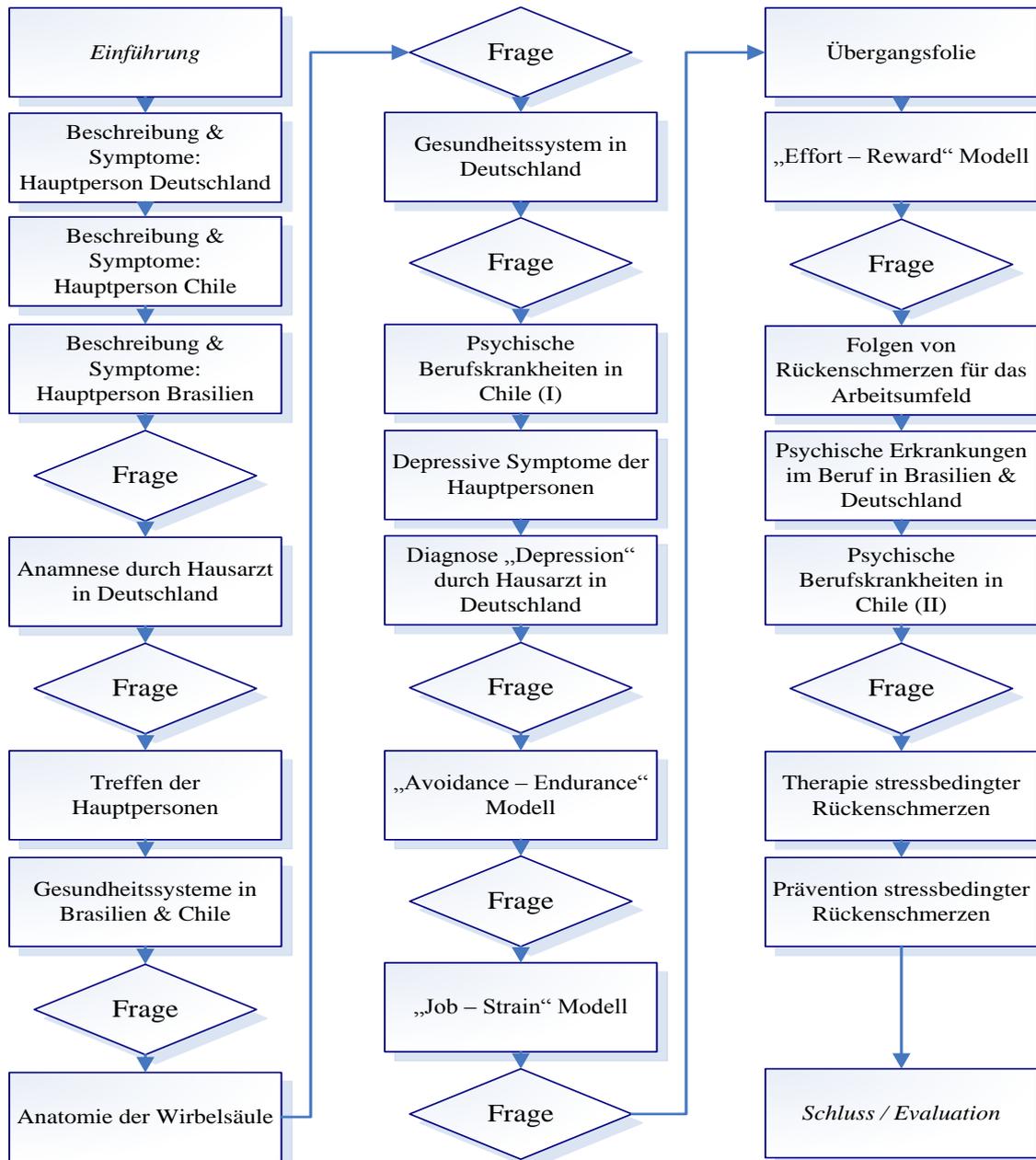


Abbildung 5: Flowchart des VP „Low Back Pain“

4.2.2. Inhalt

Der Partnerlernfall „Low Back Pain“ soll den Lernenden psychische Faktoren als Auslöser für Rückenschmerzen näher bringen. Dies geschieht anhand dreier Arbeitnehmer aus den Ländern Brasilien, Chile und Deutschland. Die Hauptdarsteller sind bei demselben Unternehmen in vergleichbarer Position in den jeweiligen Ländern angestellt. Im Rahmen eines internationalen Meetings kommt es zu einem Treffen, welches den Erfahrungsaustausch der Hauptdarsteller ermöglicht. Alle Betroffenen leiden zu Beginn des Partnerlernfalls bereits seit einigen Wochen unter starken unteren Rückenschmerzen und Depressionen, die das Resultat von Stress am Arbeitsplatz sind. Im Mittelpunkt der Pathogenese steht psychischer Stress, der zum sogenannten „Burnout-Syndrom“ geführt hat und in eine Depression mündet, welche in unteren Rückenschmerzen bei den betroffenen Hauptpersonen resultiert.

Der Virtuelle Patient gliedert sich in vier Bereiche:

- Die Auswirkung von Stress und Depressionen auf die Entstehung von Rückenschmerzen.
- Die verschiedenen Modelle zur Ursachen-Wirkungsbeziehung.
- Die Gesundheitssysteme in den Ländern Brasilien, Chile und Deutschland.
- Die Anerkennung von Berufskrankheiten allgemein und v.a. psychisch bedingter Erkrankungen als Berufskrankheiten.

Am Ende der Bearbeitung sollen die Studierenden in der Lage sein:

- Stress am Arbeitsplatz als Auslöser psychischer Erkrankungen, die in körperlichen Symptomen münden, wahrzunehmen.
- Ursachen-Wirkungsbeziehungen von Stress am Arbeitsplatz zu benennen.
- Unterschiede der Gesundheitssysteme in Brasilien, Chile und Deutschland aufzuzeigen.
- Eine mögliche Anerkennung psychisch bedingter Erkrankungen als Berufskrankheiten in den Ländern Chile, Brasilien und Deutschland zu beurteilen.
- Therapie und Prävention stressbedingter Rückenschmerzen darzustellen.

Der Partnerlernfall „Low Back Pain“ zeigt wichtige Unterschiede zwischen den drei Ländern Brasilien, Chile und Deutschland auf. Für Chile beschreibt der VP die Anerkennung arbeitsbedingter psychischer Erkrankungen als Berufskrankheiten unter dem dortigen Sammelbegriff „occupational neurosis“. Dementsprechend kann nach gründlicher Untersuchung sowie nachgewiesenem Zusammenhang zwischen psychisch bedingten Erkrankungen und dem Arbeitsumfeld, bspw. das Krankheitsbild einer Depression, als Berufskrankheit anerkannt werden. In Deutschland stehen im Gegensatz dazu psychisch bedingte Erkrankungen nicht auf der Liste der Berufskrankheiten. Laut Experten des Instituts und der Klinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München besteht bei diesen Erkrankungen kaum eine Möglichkeit der Anerkennung. In Brasilien gestaltet sich die Situation ähnlich der in Deutschland. Somit müssen die Kosten für arbeitsbedingte psychische Erkrankungen in den beiden Ländern von der jeweiligen Krankenversicherung des Patienten übernommen werden. In Chile hingegen, übernimmt die dortige Berufsgenossenschaft, bei gefundenem kausalem Zusammenhang zwischen Arbeit und psychischer Erkrankung, die Kosten für die medizinische Behandlung und Rehabilitation. Darüber hinaus, profitieren die Arbeitnehmer in Chile von zusätzlichen Vorzügen, wie bspw. einer möglichen Umschulung [64].

Differenzen bestehen ebenfalls im Aufbau der Gesundheitssysteme in den drei Ländern. In Brasilien ist jeder, der keine private Krankenversicherung besitzt, automatisch über die staatliche Krankenversicherung (SUS) versichert. Diese Versicherten sind verpflichtet öffentliche Gesundheitseinrichtungen, oder solche die mit der SUS einen Vertrag geschlossen haben, im Krankheitsfall zu besuchen. In Chile dürfen die Einwohner frei über die Mitgliedschaft bei der staatlichen Krankenversicherung (FONASA) oder bei einer privaten Krankenversicherung entscheiden. Die FONASA übernimmt für die Versicherten die Behandlungskosten, allerdings müssen Personen mit einem überdurchschnittlichen Einkommen selbst einen Anteil der Summe tragen. Die Versicherten dürfen daraufhin nur bestimmte öffentliche Gesundheitseinrichtungen besuchen, wenn eine Kostenübernahme durch die FONASA erfolgen soll. Dagegen herrscht in Deutschland eine eingeschränkte Wahlmöglichkeit zwischen gesetzlicher und privater Krankenversicherung. Für gesetzlich Versicherte ist jedoch der Zugang zu fast allen gesundheitlichen Institutionen frei möglich. Zusätzliche Ungleichheiten existieren im Umfang der Behandlungskostenübernahme durch die staatlichen bzw. gesetzlichen Versicherungen der jeweiligen Länder.

4.2.3. Teilnehmerevaluation

Insgesamt bearbeiteten 223 Personen den Partnerlernfall „Low Back Pain“ (204 Studierende und 19 postgraduierte Teilnehmer der internationalen Sommerschule im Zeitraum von April 2010 bis Februar 2011). Von den Medizinstudierenden studierten 156 an der LMU, 29 an der TUM und 19 an der FAU Erlangen-Nürnberg.

Die Bearbeitungsdauer der Teilnehmer, die alle 22 Lernkarten vollständig bearbeiteten, (n=158) betrug im Mittel 32,1 Minuten (\pm SD 23,6). Diese Teilnehmer beantworteten im Mittel 67 % der Fragen korrekt (Range 16 % - 100 %).

55 Medizinstudierende evaluierten den VP, was einer Response von 38 % entsprach. Von den Teilnehmern der Sommerschule 2010 in München bearbeiteten 13 Postgraduierte den VP vollständig. Anschließend evaluierten 9 Teilnehmer „Low Back Pain“ (Response 69 %).

Die Auswertung des VP wird im Folgenden aufgrund der geringen Anzahl von Sommerschule Teilnehmern zusammengefasst dargestellt und nur bei dem Item zur Vorbereitung auf die nächste staatliche Prüfung unterschieden.

4.2.3.1. Qualität des VP

69 % der Teilnehmer evaluierten die Wichtigkeit der Inhalte des Partnerlernfalls für den späteren Beruf mit den Wertungen 1 bis 3 (Mittelwert $3,1 \pm$ SD 1,3). Der Mittelwert des Items „Kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema“ lag bei $3,2 (\pm 1,2)$. Die Vorbereitung auf die staatliche Prüfung wurde mit $3,8 (\pm 1,3)$ bewertet. Die deutschen Medizinstudierenden (n=54) bewerteten hierbei die Vorbereitung auf die staatliche Prüfung (in diesem Kollektiv das 2. Staatsexamen) mit dem Mittelwert $3,9 (\pm 1,1)$.

Für das Item der geforderten Vorkenntnisse wurde eine Skala von -3 (zu niedrig) bis +3 (zu hoch) verwendet. 58 % der Teilnehmer vergaben bei dem Item die Wertung 0. Der Mittelwert dieses Items lag bei $-0,1 (\pm 1,2)$ (vgl. Abb. 6a-d).

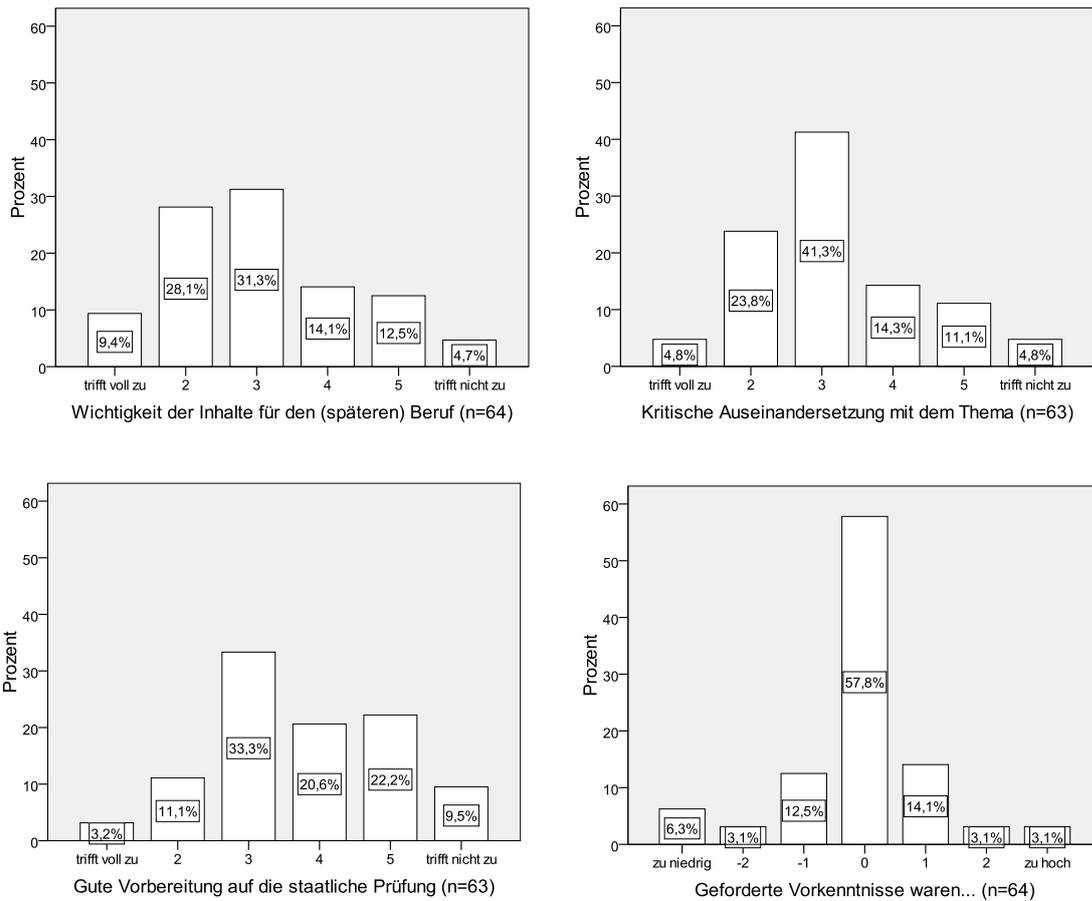


Abbildung 6a-d: Relative Häufigkeiten der Bewertungen für die Items der Qualitätskategorie des VP „Low Back Pain“

4.2.3.2. Motivation der Teilnehmer

67 % der Teilnehmer evaluierten den Spaß bei der Bearbeitung des VP mit den Wertungen 1 bis 3 (Mittelwert $2,9 \pm 1,5$). Der Mittelwert des Items „Effizienz der Lernmethode“ lag bei 3,2 ($\pm 1,2$). 61 % (Wertungen 1 bis 3) sahen ihr Interesse für das Fach der Arbeitsmedizin durch den Partnerlernfall gefördert (Mittelwert $3,3 \pm 1,3$). Die Vermittlung neuer Facetten der Arbeitsmedizin durch den VP bewerteten die Teilnehmer mit 3,2 ($\pm 1,3$) (vgl. Abb. 7a-d).

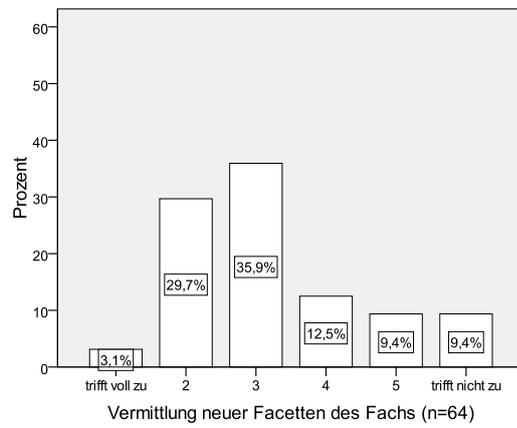
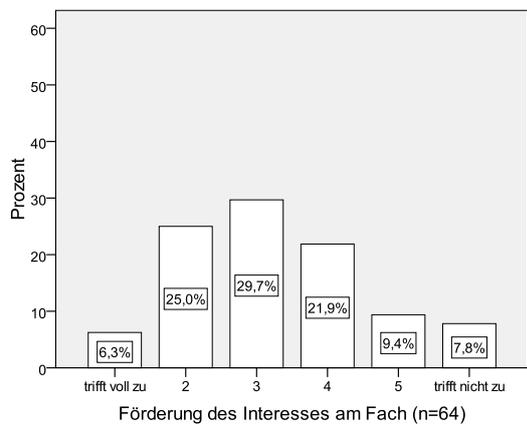
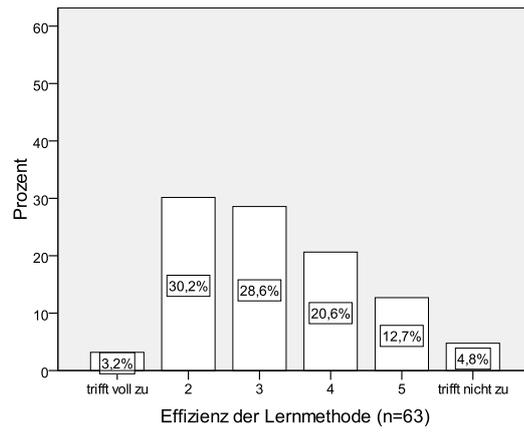
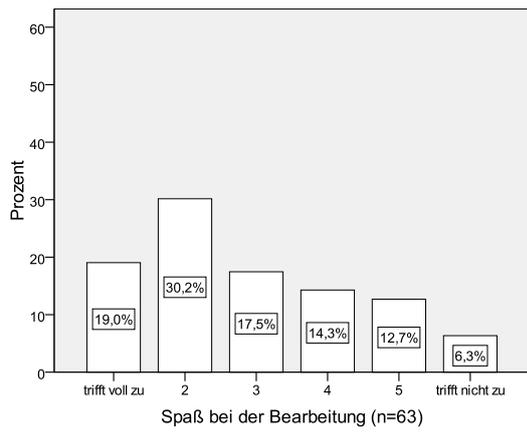


Abbildung 7a-d: Relative Häufigkeiten der Bewertungen für die Items der Motivationskategorie des VP „Low Back Pain“

4.2.3.3. Gesamturteil

Der Mittelwert der Gesamtbewertung des Partnerlernfalls „Low Back Pain“ betrug $8,6 \pm 3,8$ auf einer Skala von 1 (ungenügend) bis 15 (sehr gut) (Abbildung 8). Insgesamt bewerteten 50 % der Lernenden den VP mit 10 oder mehr Punkten.

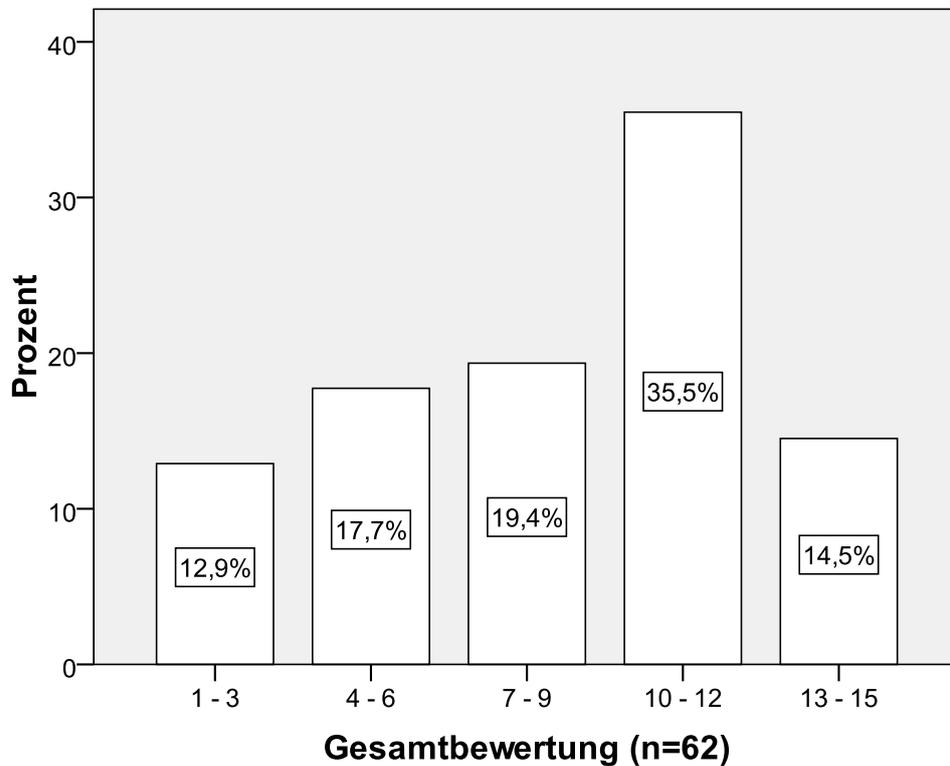


Abbildung 8: Relative Häufigkeiten der Antwortkategorien zur Gesamtbewertung des VP

5. Diskussion

Anhand eines standardisierten Fragebogeninstruments wurden die Einstellung und das Wissen von Medizinstudierenden in Deutschland (LMU, TUM) und Brasilien (UFPR) im Fach Arbeitsmedizin vor und nach dem Lehrsemester Arbeitsmedizin ausgewertet. Zu Beginn waren Interesse und selbst eingeschätztes Wissen unter den Studierenden relativ niedrig ausgeprägt. Nach dem Ende des Lehrsemesters besserten sich das Interesse des Gesamtkollektivs der Studierenden sowie ihr subjektives und objektives Wissen statistisch signifikant.

Zusätzlich wurde der Partnerlernfall „Low Back Pain“ entwickelt und evaluiert. Er bringt Lernenden psychosoziale Themen der Arbeitsmedizin näher und wurde überwiegend positiv in Bezug auf Qualität und Motivationssteigerung bewertet.

5.1. Methodik

5.1.1. Erfassung von Einstellung und Wissen Medizinstudierender im Fach Arbeitsmedizin

Das erstellte Fragebogeninstrument enthielt 17 Items bezüglich der Einstellung und des Wissens der Studierenden gegenüber dem Fach Arbeitsmedizin. Um Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden die ersten drei Items aus einer früheren Untersuchung an der LMU aus dem Jahr 1998 verwendet [8]. Die restlichen 14 Items des Fragebogeninstruments stammten vom Coronel Institut für Arbeitsmedizin der AMC Universität in Amsterdam. Dort wurden die Items bereits im Vorfeld von Experten validiert [62].

Obwohl die ersten drei Items mit einer früheren Untersuchung an der LMU übereinstimmten, konnte ein Vergleich nicht gezogen werden, da die Einzeldaten der Befragung aus dem Jahr 1998 nicht mehr zur Verfügung standen.

Auf einen Vergleich mit den niederländischen Daten wurde verzichtet, da sich das dortige Studiendesign deutlich zu dem deutschen und brasilianischen Studiendesign unterschied und die Untersuchungen deshalb als nicht vergleichbar eingeschätzt wurden. In den Niederlanden wurde der isolierte Effekt von VPs auf die Einstellung und das Wissen Medizinstudierender gemessen. Die Zeitintervalle der Befragungen (nach 1 Tag, nach 5 Tagen und nach 3 Monaten) wichen ebenfalls stark ab [62]. In Deutschland und Brasilien erfolgte hingegen die Evaluation der gesamten Lehre samt VPs über einen Zeitraum von einem Semester.

Durch die anonymisierte Paarung der Studierenden konnte eine paarweise Verlaufsevaluation erfolgen. Die Paarung wurde über das Geburtsdatum der Mutter ermittelt. Dies hatte verschiedene Vorteile. Zum Einen konnte so eine möglichst wahrheitsgetreue Beantwortung der Fragen durch die Studierenden gewährleistet werden, ohne dass sie Angst vor möglichen Konsequenzen bei Kritik haben mussten. Allerdings bejahten dieses Item auffallend viele Studierende, die jedoch nicht über die anonymisierte Paarung zugeordnet werden konnten. Der Hauptgrund lag darin, dass viele Studierende entweder den Geburtstag der Mutter nicht angegeben haben, entweder weil sie ihn nicht kannten oder wegen Bedenken bezüglich des Datenschutzes, oder weil die Daten nicht übereinstimmten.

In Deutschland führte das Item „Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten“, zu Irritationen unter den Teilnehmern. Die Studierenden regten an, die Frage müsste „Die Krankenakte sollte den Beruf des Patienten enthalten“ lauten. Diese Studierenden, die bereits in ihrem Medizinstudium weit fortgeschritten waren, hatten bis zu dem Zeitpunkt zahlreiche Krankenakten zu Gesicht bekommen. Sie konnten so bereits feststellen, dass die Information des Berufs eines Patienten in seiner Krankenakte nicht regelhaft an deutschen Kliniken enthalten ist.

Die Termine der Ein- und Abschlussbefragungen stellten eine Stärke der Evaluation der Lehre dar. Für die Eingangsbefragung war wichtig, dass Studierende möglichst wenig Kontakt zur arbeitsmedizinischen Lehre hatten, um eine aussagekräftige Verlaufsevaluation von Einstellung und Wissen zum Abschluss zu gewährleisten. Die Termine wurden weiterhin gewählt, um möglichst viele Studierende in die Befragungen einzuschließen. Erfahrungsgemäß sind Einführungs- und Abschlussvorlesungen bzw. Prüfungen, die am besten besuchten Veranstaltungen während des Semesters an den beiden deutschen Universitäten. Trotzdem war eine niedrige Response an LMU (45 %) und TUM (61 %) zu Beginn des Semesters auffällig. Ein Grund dafür ist die fehlende Anwesenheitspflicht bei Vorlesungen der Arbeitsmedizin an der LMU und TUM. Im gesamten Medizinstudium besteht an beiden Universitäten in der Regel keine Anwesenheitspflicht bei Vorlesungen, weswegen die Arbeitsmedizin keine Ausnahme darstellt.

In Brasilien lag die Response der Erstbefragung bei 88 %, allerdings ist die Zahl der Medizinstudierenden an der UFPR deutlich geringer (n=90). Durch die hohe Response konnte dieser Nachteil kompensiert und eine relativ hohe Aussagekraft erreicht werden.

Ein Nachteil war, dass in Brasilien die Abschlussbefragung erst im folgenden Semester bei einer Prüfung eines anderen Fachs durchgeführt werden konnte. Dies könnte zu einem Nach-

lassen der Erinnerung der Studierenden an das Lehrsemester und einer Schwächung der Aussagekraft der Verlaufsevaluation geführt haben.

5.1.2. Erstellung und Teilnehmerevaluation des Virtuellen Patienten

Virtuelle Patienten sind insgesamt eine gute Möglichkeit um die universitäre Lehre zu verbessern [17]. Studierende zeigten in früheren Untersuchungen in anderen medizinischen Fächern großes Interesse mit VPs zu arbeiten, was in einer gesteigerten Motivation zum Lernen resultierte [65, 66]. Dass herkömmliche Lehrmethoden, wie Vorlesungen, heutzutage alleine nicht mehr zeitgemäß sind, erkannte man in der Ausbildung Medizinstudierender bereits vor einigen Jahren.

Am 1. Oktober 2003 trat die neue Approbationsordnung für Ärzte in Kraft. Sie verankerte fallbasiertes Lernen in der medizinischen Ausbildung. Seit dem soll der Unterricht im Studium „fächerübergreifend“ sowie „problemorientiert“ sein und „die Vermittlung des theoretischen und klinischen Wissens soll während der gesamten Ausbildung so weitgehend wie möglich miteinander verknüpft werden“ [7].

„Low Back Pain“ als Partnerlernfall erfüllt diese Bedingungen und weist gegenüber nationalen VPs einige Stärken auf. So eröffnen Partnerlernfälle den Horizont der Lernenden über nationale Grenzen hinaus, fördern interkulturelles Verständnis und sind zudem gut zur Vermittlung von globalen Aspekten geeignet [14]. Während gewöhnliche nationale VPs zuerst zeit- und personalaufwendig übersetzt und an die gültigen kulturellen sowie rechtlichen Verhältnisse in anderen Ländern adaptiert werden müssen, um eine möglichst hohe Qualität der Lehre zu gewährleisten, ist das bei Partnerlernfällen nicht nötig [8, 17]. Übersetzung und Adaptation sind in Anbetracht dessen unerlässlich, da nationale VPs meist in der Sprache des Landes vorliegend indem sie erstellt wurden und Lernende inhaltlich nicht angepasste VPs weniger gut akzeptierten als angepasste Virtuelle Patienten [22]. „Low Back Pain“ stand nach seiner Fertigstellung sofort für den weltweiten Einsatz in englischer Sprache zur Verfügung. Nach Bearbeitung durch die Lernenden erfolgte die Evaluation des Partnerlernfalls mittels eines Internetevaluationsinstruments, das getreu gängiger Standardfragebögen in Zusammenarbeit mit Pädagogen des Klinikums der LMU bereits früher erstellt wurde [67, 68]. Das Internetfragebogeninstrument hat sich zur Auswertung und zum Vergleich von VPs bewährt und wird auch zukünftig eingesetzt werden.

5.2. Diskussion der Ergebnisse

5.2.1. Ergebnisse der 1. Studentenbefragung

Vor Beginn des Semesters war das Interesse der Medizinstudierenden ($n=345$) niedrig ausgeprägt (Mittelwert $3,0 \pm SD 1,2$ auf einer Skala von 1=sehr gering bis 6=sehr hoch). Die Studierenden beurteilten ihr Wissen in Arbeitsmedizin noch geringer ($2,2 \pm 0,9$), wobei die Bedeutung der Arbeitsmedizin für Studenten insgesamt höher bewertet wurde ($3,5 \pm 1,2$). Die meisten Studierenden betrachteten Arbeitsmedizin nicht als Karriereoption für die Zukunft ($1,7 \pm 0,9$ auf einer Skala von 1=stimme gar nicht zu bis 5=stimme voll zu). Innerhalb Deutschlands war das Interesse am Fach Arbeitsmedizin an der LMU stärker ausgeprägt, wobei im Ländervergleich die brasilianischen Studierenden eine positivere Einstellung und mehr subjektives Wissen aufwiesen.

Die LMU Studierenden ($n=88$) bewerteten ihr Interesse und die Bedeutung der Arbeitsmedizin für Studenten signifikant höher als ihre Kollegen an der TUM ($n=178$). Sie waren statistisch signifikant interessierter sich mit Berufskrankheiten und dem präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin zu befassen. Die statistisch signifikanten Unterschiede zwischen beiden Universitäten könnten darauf beruhen, dass an der LMU nur interessierte Studierende die erste Vorlesung der Arbeitsmedizin besuchten. Das liegt an der Tatsache, dass Seminare in Kleingruppen an der LMU einen hohen Stellenwert genießen. Laut dem medizinischen Curriculum der LMU soll der Unterricht in Kleingruppen in Kombination mit neuen Lehrmethoden (z.B. fallbasiertem Lernen, Podcasts) einen studentenfreundlichen Unterricht generieren [69]. Hingegen ist der Unterricht an der medizinischen Fakultät der TUM stark vorlesungsorientiert, worauf die höhere Response an der TUM (61 %) im Vergleich zur LMU (45 % LMU) hinweist.

Verglichen mit den deutschen Universitäten waren das Interesse an, die Einstellung zu und das subjektive Wissen im Fach Arbeitsmedizin an der UFPR in Brasilien stärker ausgeprägt. Berücksichtigt man die insgesamt niedrige Response an beiden deutschen Universitäten (54 %) kann davon ausgegangen werden, dass die teilnehmenden deutschen Medizinstudierenden diejenigen mit einem stärker ausgeprägten Interesse und einer positiveren Einstellung gegenüber dem Fach waren. Es kann angenommen werden, dass bei vollzähligem Befragungsergebnis die Unterschiede zur UFPR in Brasilien noch stärker ausgeprägt gewesen wären. Dieser potenzielle Selektionseffekt muss bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht

werden. Im Gegensatz dazu verringert die hohe Response in Brasilien (88 %) einen möglichen Selektionseffekt.

Ein Grund für die positivere Wertschätzung der Arbeitsmedizin durch die brasilianischen Studierenden könnte im Tätigkeitsfeld der Arbeitsmedizin in Brasilien liegen. Dort beschäftigt sie sich mit „größeren medizinischen Problemen“ wie z.B. der Behandlung von schweren Arbeitsunfällen. Außerdem sind Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten in Brasilien präsenter als in Deutschland. In Deutschland, wie in vielen anderen Industrienationen, liegt der Fokus der Arbeitsmedizin heutzutage noch stärker auf Prävention und psychosozialen Problemfeldern [26-28]. Akute medizinische Notfälle in der Arbeitsmedizin spielen eher eine untergeordnete Rolle. Hinzu kommt, dass Studierende in Brasilien erfahrungsgemäß eher die vom Professor „gewünschten Antworten“ geben als deutsche Studierende.

Ein weiterer kultureller Unterschied besteht in den unterschiedlichen Gegebenheiten der Krankenhausrealität in beiden Ländern. Diese Tatsache konnte anhand des Items „Die Krankenakte enthält den Beruf des Patienten“ belegt werden. Während 80 % der Medizinstudierenden in Brasilien dieses Item mit „stimme voll zu“ bewerteten, waren es nur 27 % der deutschen Studierenden. In Brasilien ist der Beruf auch ein Indikator für den Verdienst und den sozioökonomischen Status eines Patienten, der vom Arzt dokumentiert werden muss. In Deutschland vergessen hingegen viele deutsche Ärzte diese Information in die Krankenakte zu notieren. Die Divergenz dieses Items scheint eher das reale Leben als eine Wissenslücke der deutschen Studierenden widerzuspiegeln.

5.2.2. Änderungen der Items zu Einstellung und Wissen Medizinstudierender nach Abschluss des Lehrsemesters

Nach Abschluss des Semesters bewerteten die Studierenden (n=193) ihr Interesse (Mittelwertdifferenz 0,2; 95 % Konfidenzintervall (KI) 0,1-0,4) und die Bedeutung der Arbeitsmedizin für Studenten (0,4; 0,2-0,6) statistisch signifikant höher als zu Beginn. Erwartungsgemäß verzeichnete das selbsteingeschätzte Wissen auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin die größte positive Mittelwertdifferenz im Vergleich zur ersten Befragung (0,8; 0,5-1,1). Die meisten anderen Fragen wurden höher als zu Semesterbeginn bewertet. Darunter fiel auch das Item „Arbeitsmediziner als Karriereoption“ (0,2; 0,0-0,3). Innerhalb Deutschlands zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Universitäten. Im Vergleich zu Brasilien waren die Mittelwertdifferenzen in Deutschland positiver ausgeprägt.

Da sich ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden deutschen Universitäten nach Abschluss des Semesters nicht nachweisen ließ, konnte die Effektivität des Seminars in Kleingruppen an der LMU nicht belegt werden. Es bestand jedoch die Tendenz, dass LMU Studierende ihren Wissenszuwachs höher bewerteten als TUM Studierende (siehe 4.1.3.1). Dass dieses Ergebnis nicht statistisch signifikant ausfiel, könnte an der geringen Anzahl an gepaarten Studierenden in beiden Untersuchungskollektiven liegen (LMU n=50, TUM n=88) und somit die Aussagekraft dieser Analyse limitiert haben.

Das Interesse der brasilianischen Medizinstudierenden am Fach Arbeitsmedizin (-0,62; -0,95 bis -0,28) und an Berufskrankheiten (-0,33; -0,68 bis 0,01) nahm im Verlauf des Lehrsemesters in Brasilien deutlich ab. Im Gegensatz dazu änderte sich die Meinung der brasilianischen Studierenden, wonach Arbeitsmedizin für sie nicht in Frage kommt, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst, zum Positiven. Die Studierenden stimmten diesem Item nach Abschluss des Semesters weniger zu (-2,4; -2,9 bis -2,0). Offensichtlich bekamen sie während des Lehrsemesters vermittelt, dass sich Arbeitsmedizin in Brasilien mehr mit der Behandlung von schweren Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten befasst, als sie zu Beginn bereits glaubten.

Verglichen mit Deutschland waren die Mittelwertdifferenzen in Brasilien nach der zweiten Befragung insgesamt weniger positiv bzw. teils negativ ausgeprägt. Die anfänglich positivere Einstellung bzw. das höhere Ausgangsniveau der Werte könnte eine Erklärung dafür sein. Augenscheinlich hatten die brasilianischen Medizinstudierenden hohe Erwartungen an das Fach und die Lehre in der Arbeitsmedizin, die sich in ihren Augen teilweise womöglich nicht erfüllten. So könnte dies beispielsweise ein Grund für die niedrigere Mittelwertdifferenz des selbst eingeschätzten Wissens nach Abschluss des Lehrsemesters in Brasilien verglichen mit Deutschland sein (Deutschland: 1,8, 95 % KI 1,6-1,9; Brasilien: 0,8, 95 % KI 0,5-1,1). Ein weiterer Grund für die Differenzen bei den gepaarten Studierenden könnte der Zeitpunkt der Abschlussbefragung in Brasilien gewesen sein. Womöglich hatten die dortigen Medizinstudierenden das Gefühl, arbeitsmedizinisches Wissen bereits teilweise wieder vergessen zu haben oder ihre Einstellung zum Fach hatte sich nach der Abschlussprüfung verändert.

Bezogen auf das Gesamtkollektiv der Medizinstudierenden, decken sich die Resultate dieser Arbeit mit einer italienischen Studie aus dem Jahr 1995, die einen Wissenszuwachs bei Medizinstudierenden nach Lehrveranstaltungen im Fach Arbeitsmedizin belegte [70]. Eine weitere Studie der Universität für Arbeitsmedizin in Kitakyushu / Japan konnte zeigen, dass arbeitsmedizinische Lehrveranstaltungen die studentische Wahrnehmung von Arbeitsmedizinern

positiv beeinflussten. Diese Studie wurde lediglich auf Japanisch publiziert, sodass die Daten nur aus dem Abstract verwendet werden konnten [71].

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen aber auch, dass nur wenige Medizinstudierende Arbeitsmedizin als Karriereoption betrachten. Diese Einstellung hat sich in beiden Ländern während des Lehrsemesters nur geringfügig geändert (MWD 0,2, 95 % KI 0,0-0,3). Ähnlich sieht es im späteren Verlauf der Ausbildung zum Facharzt aus. Obwohl Arbeitsmedizin ein wichtiges medizinisches Feld darstellt, lassen sich weniger als 4 % der deutschen und 2 % der brasilianischen Ärzte in ihrer Assistenzarztzeit zum Arbeitsmediziner ausbilden [72, 73]. Im Gegensatz dazu evaluierten die Medizinstudierenden das Item „Berufskrankheiten als zukünftigen interessanten Aspekt der Medizin“ konstant hoch. Das Wissen um die hohe Wichtigkeit der Arbeitsmedizin und die gleichzeitige geringe Bereitschaft zur Weiterbildung zum Arbeitsmediziner sind ein wichtiger Ansatzpunkt zur Verbesserung dieser Situation. Eine kürzlich erschienene Studie aus den Niederlanden konnte zeigen, dass während subjektives Wissen in einem medizinischen Feld mit der Präferenz eine Karriere in demjenigen zu starten vergesellschaftet ist, dies nicht für objektives Wissen in diesem Feld zutrifft [74]. Objektives Wissen war demnach nur schwer mit den Karrierepräferenzen der Medizinstudierenden korrelierbar. Obwohl die Studie das medizinische Feld der Jugendmedizin in den Niederlanden beleuchtete, können daraus Schlüsse auch für die Arbeitsmedizin gezogen werden. Folglich sollten Studierende früher und intensiver mit der Arbeitsmedizin in Kontakt kommen, um ihr subjektives Wissen mit zahlreichen Erfahrungen zu steigern. Dadurch kann vermutlich das Interesse der Studierenden gesteigert werden [74].

In der weltweiten Literatur finden sich, verglichen mit dieser Arbeit, kaum ähnliche Untersuchungen für die Lehre der Arbeitsmedizin. In diesem Punkt besteht zukünftig Nachholbedarf, damit eine stetige Verbesserung der Qualität der Lehre der Arbeitsmedizin erreicht werden kann.

5.2.3. Teilnehmerevaluation des Virtuellen Patienten

Studierende der LMU, der TUM, der FAU Erlangen-Nürnberg und Teilnehmer der Sommer-
schule 2010 evaluierten den VP im Zeitraum von April 2010 bis Februar 2011.

Bei den Qualitätsindikatoren fand sich eine weniger gute Vorbereitung auf die nächste staatliche Prüfung durch den VP. Die deutschen Medizinstudierenden (n=54) bewerteten dieses Item mit dem Mittelwert 3,9 ($\pm 1,1$) auf einer Skala von 1 (trifft voll zu) bis 6 (trifft nicht zu). Dies verdeutlicht die mindere Relevanz psychosozialer Themen im 2. medizinischen Staatsexamen und zeigt die Diskrepanz zwischen gesellschaftlich relevanten Themen, wie z.B. Jobstress und dem Inhalt der Prüfung. Es zeigt auch die geringe Bedeutung internationaler Aspekte der Arbeitsmedizin.

Bei den Motivationsindikatoren gaben die Teilnehmer größtenteils Spaß bei der Bearbeitung des VP an (Mittelwert $2,9 \pm 1,5$). Dies unterstreicht bisherige Studien, die VPs insgesamt gute Ergebnisse in den Motivationsindikatoren bescheinigen [17].

Die Tatsache, dass der Partnerlernfall den Teilnehmern aus Deutschland in englischer Sprache zur Verfügung stand, rief gemischte Reaktionen hervor. Teilweise fanden Studierende dies positiv, um „das Fachvokabular zu erweitern“. Zum anderen Teil war der VP „auf Englisch sehr anstrengend“.

Von den gesamten Teilnehmern, die den VP begonnen hatten, bearbeiteten nur 70,9 % der Lernenden alle 22 Lernkarten komplett. Die vielen Textpassagen und die daraus resultierende Länge des Partnerlernfalls wurden von einem Studierenden kritisch erwähnt. Dies könnte ein Anlass für die „hohe“ Abbruchquote sein. Die mindere Relevanz des VP für das medizinische Staatsexamen kann als weiterer Grund angesehen werden. Der Einbezug von Lehrinhalten des VP als Prüfungsstoff, wie es an der LMU und TUM bereits geschieht, ist eine Möglichkeit um die Abbruchquote zu senken. So konnte gezeigt werden, dass die Implementierung der Lehrinhalte Virtueller Patienten als Prüfungsbestandteil eine effiziente Methode ist, um die Motivation der Studierenden zur Bearbeitung zu steigern [66, 75]. Die Motivation der Teilnehmer war umso größer, je näher die Klausuren rückten und je relevanter die Themen der VPs für diese waren [76]. Allerdings sind diese beiden Punkte für Staatsexamina offensichtlich schwer umsetzbar.

Eine Schwäche der Teilnehmerevaluation von „Low Back Pain“ ist der fehlende Vergleich zwischen deutschen, brasilianischen und chilenischen Studierenden. Wie bereits erwähnt,

waren hierzu die Übersetzungen ins Portugiesische und Spanische zum Zeitpunkt der Auswertung der deutschen Evaluationsdaten nicht abgeschlossen.

Allerdings konnte in einer früheren Studie zu VPs im NeTWoRM Lateinamerika Projekt gezeigt werden, dass Studierende aus Latein Amerika VPs statistisch signifikant höher bewerteten als deutsche Medizinstudierende [14]. Sie wiesen, verglichen mit ihren deutschen Kommilitonen, auch eine höhere Motivation zur Bearbeitung der VPs auf [14]. VPs sind in Lateinamerika relativ neu, was hierzu positiv beigetragen haben kann.

Ein bereits früher entstandener VP mit dem Thema „Nadelstichverletzung“ beschreibt das Szenario einer Nadelstichverletzung an einem Patienten mit Hepatitis C während der Famulatur eines Medizinstudierenden und die daraus resultierenden Maßnahmen sowie die Therapie. Verglichen mit „Low Back Pain“ hatten Studierende an der LMU im Jahr 2004 (n= 107) mehr Spaß bei der Bearbeitung des Themas „Nadelstichverletzung“ (2,5; 2,2-2,7) als Medizinstudierende der LMU, der TUM und der FAU Erlangen-Nürnberg während des Partnerlernfalls „Low Back Pain“ (n=55) (3,1; 2,6-3,5) [77]. Sie bewerteten den VP „Nadelstichverletzung“ auch insgesamt höher (10,1; 9,6-10,7) als „Low Back Pain“ (8,6; 7,7- 9,6) [77]. Die besonders hohe Relevanz des Themas „Nadelstichverletzung“ für Medizinstudierende in Deutschland stellt vermutlich einen Grund dafür dar. Deutsche Medizinstudierende sind diesem Risiko während ihrer Praktika im Krankenhaus und dem späteren Beruf ständig ausgesetzt. So bewerteten die Studierenden die Frage nach der Relevanz des VP „Nadelstichverletzung“ für den späteren Beruf hoch (2,0; 1,8-2,1) während sie stressinduzierte Rückenschmerzen weniger relevant für ihr tägliches Berufsleben sahen (3,2; 2,8-3,5) [77]. Ein weiterer wichtiger Faktor für unterschiedliche Bewertung der beiden VPs ist die Tatsache, dass „Nadelstichverletzung“ ein in Deutschland auf Deutsch erstellter VP ist, wohingegen „Low Back Pain“ einen globalen Partnerlernfall darstellt. Im Rahmen des NeTWoRM LA Projekts konnte gezeigt werden, dass Partnerlernfälle eine durchschnittlich statistisch signifikant niedrigere Bewertung erhielten (7,6; 6,8-8,4) als die restlichen VPs (9,9; 9,7-10,1) [14]. Womöglich überforderte die Fülle an verschiedenen Themen über die Partnerländer die Teilnehmer, weswegen sie die Partnerlernfälle etwas niedriger als gewöhnliche VPs bewerteten. Die vielen Zusatzinformationen der Partnerlernfälle sind von den Autoren u.a. für besonders interessierte Lernende konzipiert. Um dieser Tatsache gerecht zu werden, sollten Partnerlernfälle besonders in der Weiterbildung von Ärzten im Fach Arbeitsmedizin eingesetzt werden [14]. Dabei konnte gezeigt werden, dass diese Berufsgruppe zufriedener mit der Lehrmethode des Problembasier-

ten Lernens als mit herkömmlichen Lehrmethoden ist [78]. Der VP „Low Back Pain“ wird in Zukunft ebenfalls in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung zum Einsatz kommen.

Verglichen mit dem Mittelwert der Gesamtevaluationen der Partnerlernfälle im NeTWoRM LA Projekt (7,6; 6,8-8,4) [14], erhielt „Low Back Pain“ eine überdurchschnittliche und damit gute Bewertung (8,6; 7,7- 9,6).

5.3 Ausblick

Das nachgewiesene höhere Ausgangsinteresse brasilianischer Medizinstudierender unterstreicht die Möglichkeiten für die dortige Lehre der Arbeitsmedizin. So könnte durch eine größere Auswahl VPs in Brasilien und deren verbesserte Verknüpfung mit traditionellen Lehrmethoden das Interesse Studierender über das Semester hinaus aufrecht erhalten werden. Die statistisch signifikante Steigerung des Interesses deutscher Studierender nach Abschluss des Semesters zeigt einen positiven Effekt der Lehre der Arbeitsmedizin in Deutschland. Künftige Evaluationen können dies als Maßstab verwenden, um weitere angestrebte Qualitätssteigerungen der Lehre zu erfassen.

Die gestiegene Bedeutung berufsbedingter psychischer Erkrankungen für die Gesundheit der Menschen weltweit, sollte zu einer breiteren Integration dieser Lehrinhalte in die Lehre der Arbeitsmedizin führen. Das kann beispielsweise durch weitere VPs geschehen, die verschiedene andere psychosoziale Themen für Studierende behandeln.

Partnerlernfälle sind angesichts der Fülle an Informationen besser zur Weiterbildung Postgraduierter im Fach Arbeitsmedizin geeignet, als in der Lehre Studierender. Zukünftig wird „Low Back Pain“ vor allem diese Funktion erfüllen.

Insgesamt ist das Ziel der Lehre in der Arbeitsmedizin das Interesse möglichst vieler Studierender zu wecken, damit sie im späteren Beruf mögliche Gesundheitsgefahren sowie Berufskrankheiten frühzeitig erkennen. So sind sie schließlich in der Lage die Lebensqualität der Arbeitnehmer zu steigern und damit einen weltweit positiven Einfluss auf die Volksgesundheit auszuüben.

6. Zusammenfassung

Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten sind global vermeidbare Gesundheitsgefahren. Die klinische Arbeitsmedizin soll Studierenden der Medizin und Postgraduierten arbeitsmedizinisches Wissen, welches wichtig zur Vermeidung solcher Gefahren ist, vermitteln.

Ziel dieser Arbeit war es, die Einstellung und das Wissen der Medizinstudierenden im Fach Arbeitsmedizin zu untersuchen. Ebenfalls entstand ein Virtueller Patient, der das Thema der stressinduzierten unteren Rückenschmerzen in den Ländern Brasilien, Chile und Deutschland behandelt. Dieser VP soll dazu beitragen psychosoziale Themen in der Arbeitsmedizin zu verankern, das Interesse der Studierenden am Fach zu steigern und die Qualität der Lehre zu verbessern.

Die Einstellung und das Wissen der Medizinstudierenden in Deutschland und Brasilien wurde vor und nach dem Lehrsemester im Fach Arbeitsmedizin anhand eines standardisierten Fragebogeninstruments untersucht. Zu Beginn war das Interesse der Medizinstudierenden in beiden Ländern insgesamt relativ niedrig (Mittelwert $3,0 \pm \text{SD } 1,2$ auf einer Skala von 1=sehr niedrig bis 6=sehr hoch) ausgeprägt. Medizinstudierende in beiden Ländern betrachteten ihr Wissen auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin als ebenfalls niedrig ($2,2 \pm 0,9$). Insgesamt waren Einstellung und Wissen brasilianischer Studierender bei der 1. Befragung stärker ausgeprägt. Nicht nur das selbst eingeschätzte Wissen (Mittelwertdifferenz 1,5; 95 % KI 1,3-1,6), sondern auch das Interesse an der Arbeitsmedizin (MWD 0,2; 0,1-0,4) besserten sich statistisch signifikant während des Lehrsemesters. In Deutschland waren die Änderungen stärker ausgeprägt als in Brasilien, wo Mittelwertdifferenzen der Items zur Einstellung Studierender zur Arbeitsmedizin nach Abschluss des Lehrsemesters teils negativ ausfielen.

Die Evaluation des VP ergab, dass der Großteil der Lernenden Spaß bei der Bearbeitung hatte ($2,9 \pm 1,5$), jedoch der VP keine gute Vorbereitung für die deutschen Medizinstudierenden auf das 2. Staatsexamen war ($3,9 \pm 1,1$). Für einen Partnerlernfall bewerteten die Lernenden "Low Back Pain" mit einem guten Ergebnis (8,6; 95 % KI 7,7- 9,6) verglichen mit dem Durchschnitt der restlichen Partnerlernfälle (7,6; 95 % KI 6,8-8,4) [14].

Eine negative Einstellung gegenüber der Arbeitsmedizin ist ein weltweites Problem. Die Resultate dieser Arbeit zeigen, dass dies durch eine angemessene Lehre der Arbeitsmedizin verbessert werden kann. Ein Langzeiteffekt muss hierbei noch belegt werden.

7. Literaturverzeichnis

1. Hamalainen P, Takala J, Saarela KL. Global estimates of fatal work-related diseases. *Am J Ind Med.* 2007; 50:28-41.
2. International Labour Organization.
<http://www.ilo.org/public/german/region/eurpro/bonn/aktuelles/aplusa.htm>. (02.09.2010).
3. Spreeuwerts D, de Boer AG, Verbeek JH, et al. Sentinel surveillance of occupational diseases: a quality improvement project. *Am J Ind Med.* 2008; 51:834-42.
4. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
<http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/672520/publicationFile/90883/Unfaelle.pdf>. (02.09.2010).
5. International Labour Organization.
<http://www.ilo.org/public/german/region/eurpro/bonn/aktuelles/2007/oshday07.htm>. (03.09.2010).
6. Bundesministerium für Arbeit und Soziales.
http://www.bmas.de/portal/10832/grundsaeetze__der__arbeitsmedizin.html. (01.09.2010).
7. Bundesministerium der Justiz.
http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/_appro_2002/gesamt.pdf. (22.07.2012).
8. Hege I, Radon K, Dugas M, et al. Web-based training in occupational medicine. *Int Arch Occup Environ Health*, 2003; 76:50-4.
9. 30th International Congress on Occupational Health 2012.
<http://icoh.confex.com/icoh/2012/webprogram/Paper7810.html>. (10.10.2012).
10. Wynn PA, Aw TC, Williams NR, et al. Teaching of occupational medicine to undergraduates in UK schools of medicine. *Occup Med (Lond)*. 2003; 53:349-53.
11. Netterstrom B, Grandjean P. Occupational and environmental medicine in Denmark. *Int Arch Occup Environ Health*. 1998; 71:3-6.
12. Bulat P. Occupational medicine in the basic curriculum. *TBV* 16. 2008; (10):432-436.
13. Shanahan EM, Lindemann I, Ahern MJ, et al. The teaching of occupational and environmental medicine to medical students in Australia and New Zealand. *Occup Med (Lond)*. 2000; 50:246-50.
14. Radon K, Carvalho D, Calvo MJ, et al. Implementation of virtual patients in the training for occupational health in Latin America. *Int J Occup Environ Health*. 2011; 17:63-70.
15. Radon K, Kolb S, Reichert J, et al. Case-based e-learning in occupational medicine-- The NetWoRM Project in Germany. *Ann Agric Environ Med*. 2006; 13:93-8.
16. Littlewood S, Ypinazar V, Margolis SA, et al. Early practical experience and the social responsiveness of clinical education: systematic review. *Bmj*. 2005; 331:387-91.
17. Kolb S, Wengenroth L, Hege I, et al. Case based e-learning in occupational medicine-- a European approach. *J Occup Environ Med*. 2009; 51:647-53.

18. Dolmans D, Schmidt H. The advantages of problem-based curricula. *Postgrad Med J*. 1996; 72:535-8.
19. Haag M, Maylein L, Leven FJ, et al. Web-based training: a new paradigm in computer-assisted instruction in medicine. *Int J Med Inform*. 1999; 53:79-90.
20. Networm Online.
http://www.networm-online.eu/files/flyer_networm_en_080509.pdf. (10.10.2010).
21. Networm Online.
http://www.networm-online.net/index.php?article_id=22. (05.10.2010).
22. Kolb S, Reichert J, Hege I, et al. European dissemination of a web- and case-based learning system for occupational medicine: NetWoRM Europe. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007; 80:553-7.
23. Martinez-Jarreta B, Monso E, Gascon S, et al. e-Learning strategies in occupational legal medicine based on problem solving through "CASUS" system. *Leg Med (Tokyo)*. 2009; 11 Suppl 1:S313-4.
24. Radon K, Ehrenstein V, Bigaignon-Cantineau J, et al. Occupational health crossing borders - part 1: concept, teaching methods, and user evaluation of the first international summer school in Munich, Germany. *Am J Ind Med*. 2009; 52:774-81.
25. AG Arbeits- und Umweltepidemiologie, Net-Teaching - Klinikum Universität München. <http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Arbeits-und-Umweltepidemiologie-Netteaching/de/summerschool/Summerschool2009.html>. (11.10.2010).
26. Hasselhorn HM, Bosselmann T, Hofmann F, et al. Psychosoziale Faktoren und betriebsärztliche Tätigkeit. *Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin*. 2003.
27. Linton SJ. Occupational psychological factors increase the risk for back pain: a systematic review. *J Occup Rehabil*. 2001; 11:53-66.
28. Siegrist J. Chronic psychosocial stress at work and risk of depression: evidence from prospective studies. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2008; 258 Suppl 5:115-9.
29. Wissen.de.
<http://www.wissen.de/wde/generator/wissen/ressorts/natur/naturwissenschaften/indexoffline?page=1250500.html>. (20.08.2010).
30. Häfner S, Haug S, Kächele H. Psychosozialer Versorgungsbedarf bei Arbeitnehmern. *Psychotherapeut*. 2004; (1):7-14.
31. WirtschaftsWoche Online.
<http://www.wiwo.de/management-erfolg/neue-volkskrankheit-stress-ohne-ende-225022/>. (20.07.2010).
32. Techniker Krankenkasse.
http://www.tk-online.de/centaurus/servlet/contentblob/164464/Datei/4049/TK-Medienservice_Mai2009_Stress.pdf. (15.07.2010).
33. Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information.
<http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-gm/kodesuche/onlinefassungen/htmlgm2013/block-z70-z76.htm>. (15.10.2012).

34. Techniker Krankenkasse.
http://www.tk-online.de/centaurus/servlet/contentblob/164752/Datei/3327/TK_Pressemappe.pdf. (15.07.2010).
35. Statistisches Bundesamt Deutschland.
<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Gesundheit/Krankheitskosten/Aktuell,templateId=renderPrint.psml>. (20.07.2010).
36. Nicholson A, Fuhrer R, Marmot M. Psychological distress as a predictor of CHD events in men: the effect of persistence and components of risk. *Psychosom Med.* 2005; 67:522-30.
37. Schnorpfeil P, Noll A, Schulze R, et al. Allostatic load and work conditions. *Soc Sci Med.* 2003; 57:647-56.
38. Rozanski A, Blumenthal JA, Kaplan J. Impact of psychological factors on the pathogenesis of cardiovascular disease and implications for therapy. *Circulation.* 1999; 99:2192-217.
39. Collins SM, Karasek RA, Costas K. Job strain and autonomic indices of cardiovascular disease risk. *Am J Ind Med.* 2005; 48:182-93.
40. Karasek RA. *Adm Sci Q.* 1979.
41. Siegrist J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *J Occup Health Psychol.* 1996; 1:27-41.
42. Siegrist J, *Soziale Krisen und Gesundheit.* Vol. 5. 1996. Göttingen.
43. Siegrist J, Starke D, Chandola T, et al. The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Soc Sci Med.* 2004; 58:1483-99.
44. Kivimaki M, Vahtera J, Elovainio M, et al. Effort-reward imbalance, procedural injustice and relational injustice as psychosocial predictors of health: complementary or redundant models? *Occup Environ Med.* 2007; 64:659-65.
45. von dem Knesebeck O, David K, Siegrist J. Psychosocial stress at work and musculoskeletal pain among police officers in special forces. *Gesundheitswesen.* 2005; 67:674-9.
46. Irie M, Tsutsumi A, Shioji I, et al. Effort-reward imbalance and physical health among Japanese workers in a recently downsized corporation. *Int Arch Occup Environ Health.* 2004; 77:409-17.
47. Head J, Kivimaki M, Siegrist J, et al. Effort-reward imbalance and relational injustice at work predict sickness absence: the Whitehall II study. *J Psychosom Res.* 2007; 63:433-40.
48. Stansfeld SA, Fuhrer R, Shipley MJ, et al. Work characteristics predict psychiatric disorder: prospective results from the Whitehall II Study. *Occup Environ Med.* 1999; 56:302-7.
49. Uexküll Tv. *Psychosomatische Medizin,* Vol. 5. 1997. München.
50. Hasenbring M, Hallner D, Klasen B. Psychological mechanisms in the transition from acute to chronic pain: over- or underrated? *Schmerz.* 2001; 15:442-7.
51. Demyttenaere K, Bruffaerts R, Lee S, et al. Mental disorders among persons with chronic back or neck pain: results from the World Mental Health Surveys. *Pain.* 2007; 129:332-42.

52. Mense S. Pathophysiology of low back pain and the transition to the chronic state - experimental data and new concepts. *Schmerz*. 2001; 15:413-7.
53. Kikuchi S. New concept for backache: biopsychosocial pain syndrome. *Eur Spine J*. 2008. 17 Suppl 4:421-7.
54. Techniker Krankenkasse.
http://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/164766/Datei/18738/TK_Pressemappe.pdf. (20. 07 2012).
55. Auswärtiges Amt.
http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Brasilien/Wirtschaft_node.html. (16.07.2012).
56. Costa M, Junior HA, Oliveira J, et al. Stress: diagnosis of military police personnel in a Brazilian city. *Rev Panam Salud Publica*. 2007; 21:217-22.
57. Lopes CS, Araya R, Werneck GL, et al. Job strain and other work conditions: relationships with psychological distress among civil servants in Rio de Janeiro, Brazil. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2010; 45:345-54.
58. Auswärtiges Amt.
http://www.auswaertiges-amt.de/sid_0BF0103EC685EC0A63A2A090DA84C2DF/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Chile/Wirtschaft_node.html#doc335474bodyText1. (18.07.2012).
59. Trucco M, Valenzuela P, Trucco D. Occupational stress in health care personnel. *Rev Med Chil*. 1999; 127:1453-61.
60. Schmidt CO, Raspe H, Pflingsten M, et al. Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007; 32:2005-11.
61. Ferreira GD, Silva MC, Rombaldi AJ, et al. Prevalence and associated factors of back pain in adults from southern Brazil: a population-based study. *Rev Bras Fisioter*. 2011; 15:31-6.
62. Smits PB, de Graaf L, Radon K, et al. Case-based e-learning to improve the attitude of medical students towards occupational health, a randomised controlled trial. *Occup Environ Med*. 2012; 69:280-3.
63. Kopp V, Herrmann S, Müller T, et al. Einsatz eines fallbasierten Computerprüfungsinstruments in der klinischen Lehre. Akzeptanz der Studierenden. *GMS Z Med Ausbildung*. 2005; 22:Doc 11.
64. Asociación Chilena De Seguridad.
http://ww3.achs.cl/ws/wps/portal/achs/home?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/ACHS+-+Internet/achs/Servicio+al+Cliente/Preguntas+frecuentes/Accidentes+y+enfermedades/. (25.07.2012).
65. Shokar GS, Bulik RJ, Baldwin CD. Student perspectives on the integration of interactive Web-based cases into a family medicine clerkship. *Teach Learn Med*. 2005; 17:74-9.

66. Simonsohn AB, Fischer MR. Evaluation of a case-based computerized learning program (CASUS) for medical students during their clinical years. *Dtsch Med Wochenschr.* 2004; 129:552-6.
67. Adler M, Dietrich JW, Maleck M, et al. Evaluation medizinischer Lernprogramme in Mediotheken: Benutzerbefragung durch automatische Aktivierung eines rechnergestützten Fragebogens. *Methoden der Medizinischen Informatik, Biometrie und Epidemiologie in der modernen Informationsgesellschaft.* 1998. München.
68. Fischer V. Student Evaluation of Educational Quality of Medical Courses: The Construction of a Multidimensional Questionnaire. 2001. International Meeting, Berlin.
69. MeCuM-Online.
http://www.mecum-online.de/downloads/studium/studienabschnitt_2/infobroschuere.pdf. (12.11.2012).
70. Franco G, Bisio S, Minisci E. Perception of the Occupational Medicine discipline by graduate medical students of the University of Modena before and after taking the course during the academic year 1994-1995. *Med Lav.* 1995; 86:556-62.
71. Obayashi M, Ito Y. Medical students' images of the occupational health physician--on the evaluation of motivation in medical education. *J Uoeh.* 1991; 13:149-54.
72. Barbosa GA. A saúde dos médicos no Brasil. Brasília: Conselho Federal de Medicina. 2007. 220p.
73. Bundesärztekammer.
<http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/StatArb2009.pdf>. (26.08.2010).
74. Soethout MB, Ten Cate OT, van der Wal G. Correlations of knowledge and preference of medical students for a specialty career: a case-study of youth health care. *BMC Public Health.* 2008; 8:14.
75. Hege I, Ropp V, Adler M, et al. Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Med Teach.* 2007; 29:791-7.
76. Hornlein A, Mandel A, Ifland M, et al. Acceptance of medical training cases as supplement to lectures. *GMS Z Med Ausbild.* 2011; 28:Doc 42.
77. Fuchs R. Infektionsrisiken im Medizinstudium an deutschen Hochschulen und Interventionsmaßnahmen im Rahmen des arbeitsmedizinischen Kurses. Dissertation. 2006.
78. Smits PB, Verbeek JH, de Buissonje CD. Problem based learning in continuing medical education: a review of controlled evaluation studies. *Bmj.* 2002; 324:153-6.

Anhang

Anhang 1: *„Job Strain“ Modell nach Karasek*

Anhang 2: *„Effort-Reward“ Modell nach Siegrist*

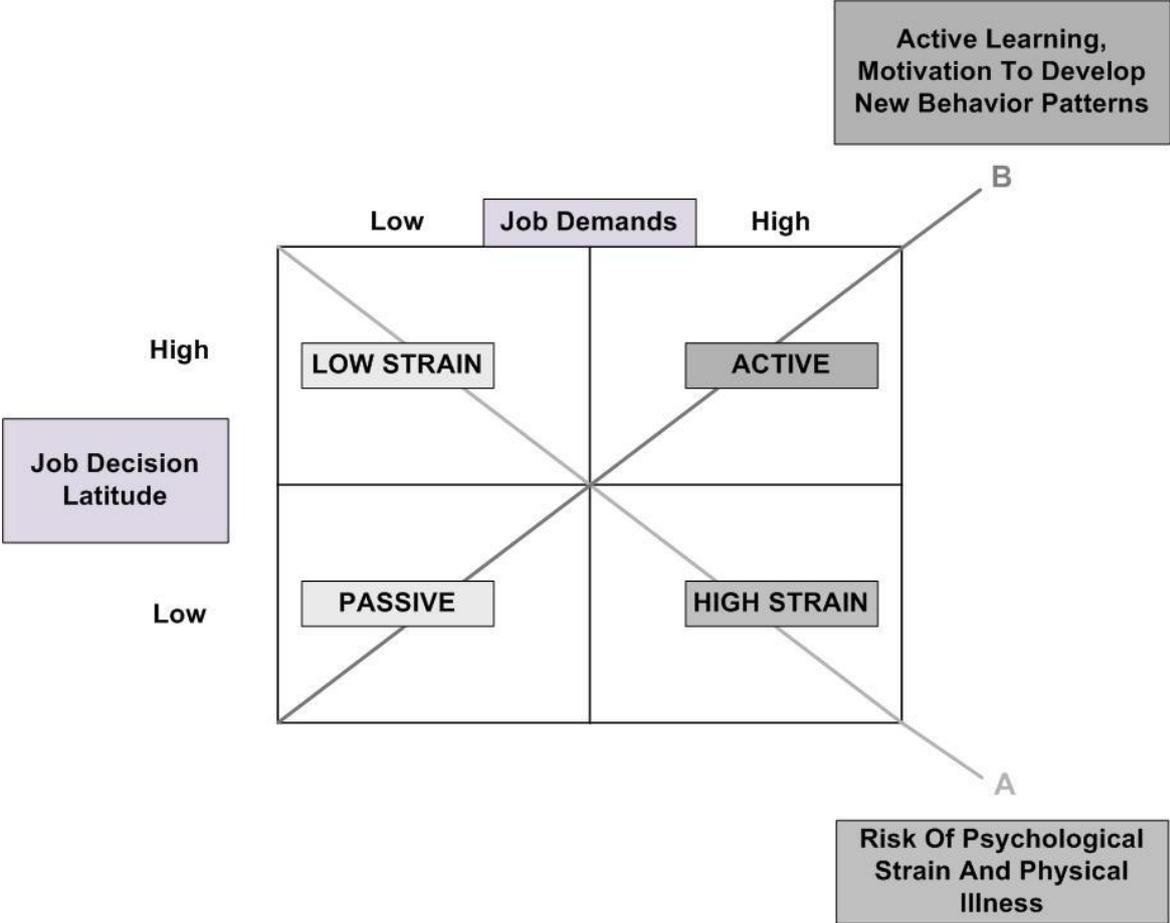
Anhang 3: *„Avoidance-Endurance“ Modell der Schmerzchronifizierung nach Hasenbring*

Anhang 4: *Fragebogen der 1. Studentenforschung in Deutschland*

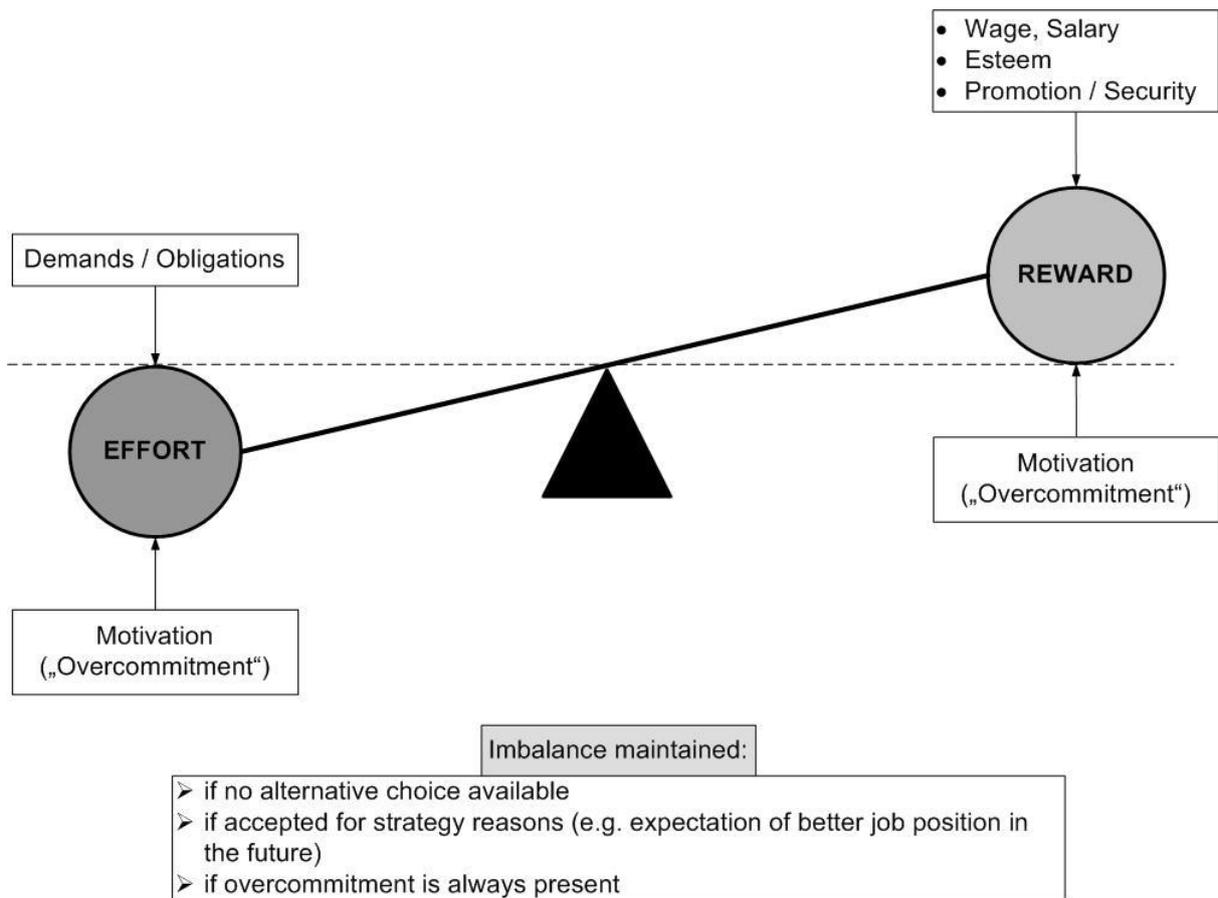
Anhang 5: *Fragebogen der 1. Studentenforschung in Brasilien*

Anhang 6: *Internetfragebogen zur Evaluation des VP*

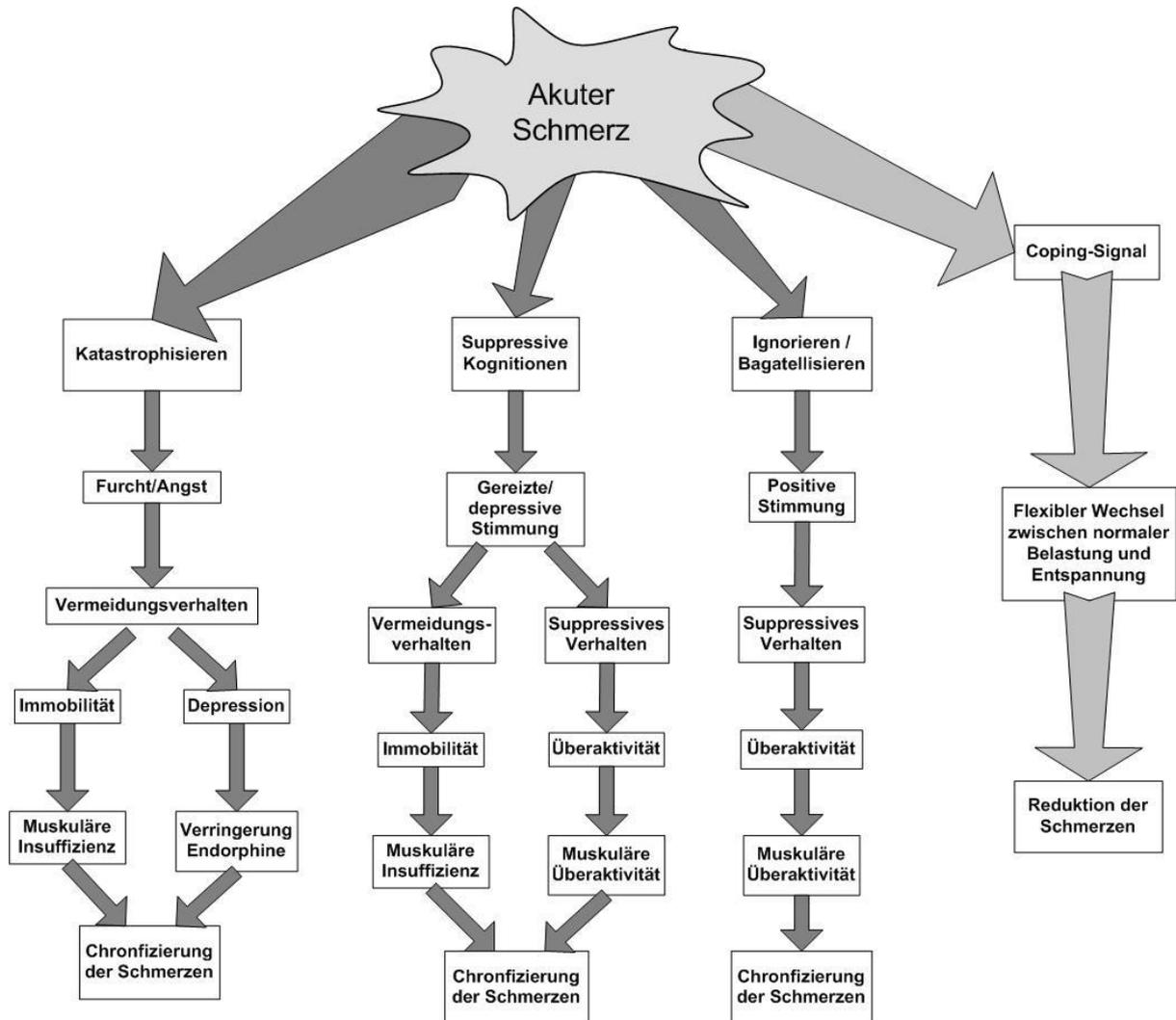
Anhang 1: „Job Strain“ Modell nach Karasek – Eigene Bearbeitung nach [40]



Anhang 2: „Effort-Reward“ Modell nach Siegrist – Eigene Bearbeitung nach [42]



Anhang 3: „Avoidance-Endurance“ Modell der Schmerzchronifizierung nach Hasenbring –
Eigene Bearbeitung nach [50]



„Verschiedene Wege der Schmerzverarbeitung tragen zur Entwicklung chronischer Schmerzen bei: Sowohl ein extrem ängstliches Schon-/Vermeidungsverhalten als auch Tendenzen zur Unterdrückung von Schmerzempfindungen (suppressive Kognitionen und Verhalten). Während der Zusammenhang der kognitiv-behaviouralen Aspekte mit einer zukünftigen Schmerzchronifizierung in ersten Längsschnittstudien belegt ist, sind die vermittelnden pathophysiologischen Mechanismen teilweise noch hypothetisch [50].“

Anhang 4: Fragebogen der 1. Studentenbefragung in Deutschland

Liebe Studierende,

In Vorbereitung auf das kommende Semester bitten wir Sie, uns ein paar Fragen zu beantworten.

Uns interessieren insbesondere Ihre persönlichen, spontan gegebenen Antworten.

Keine Angst: Die Fragebögen werden anonymisiert ausgewertet. Das Ausfüllen des Fragebogens ist freiwillig.

Markieren Sie eine Antwort bitte in der folgenden Weise: ○X○ .

Wenn Sie eine Antwort korrigieren möchten, füllen Sie bitte den falsch markierten Kreis und noch etwas darüber hinaus aus, ungefähr so: ○●X .

	sehr hoch					sehr gering					
1. Mein Interesse an dem Fach Arbeitsmedizin ist:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2. Mein Wissen auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin schätze ich ein als:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3. Die Bedeutung von Arbeitsmedizin für Studenten schätze ich ein als:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	stimme voll zu					stimme gar nicht zu					
4. Ich habe das Gefühl, die Tätigkeit des Arbeitsmediziners bringt eine furchtbare Menge Administration mit sich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5. Arbeitsmediziner zu werden ist eine Option für mich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6. Bei jedem Patienten könnte es vielleicht arbeitsbezogene Aspekte seiner Erkrankung geben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7. Es ist wichtig, eine Krankheit als Berufskrankheit zu diagnostizieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
8. Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer Krankheit ist wichtig für das Selbstbewusstsein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9. Ich finde es interessant, mich im Studium mit Berufskrankheiten zu befassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10. Berufskrankheiten werden in Zukunft weiterhin von medizinischem Interesse sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
11. Arbeitsmediziner spielen eine wichtige Rolle in der Krankheitsprävention.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
12. Arbeitsunfähigkeit finde ich eine interessante Thematik.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
13. Wenn man eine bestimmte Krankheit hat, muss man diese bei der Berufswahl berücksichtigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
14. Ich bin äußerst interessiert am präventiven Aspekt der Arbeitsmedizin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
15. Arbeitsmedizin kommt für mich nicht in Frage, weil sie sich zu sehr mit gesunden Menschen befasst.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
16. Jeder Arzt sollte Berufskrankheiten melden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
17. Die Krankenakte enthält immer den Beruf des Patienten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ich bin	<input type="radio"/> weiblich					<input type="radio"/> männlich					
Alter:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bitte tragen sie die Zehnerstelle in der Zeile 10 ein und die Einerstelle in der Zeile 1 (Bitte eine Zahl zwischen 0 und 99 markieren.)	10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Wie lautet das Geburtsdatum Ihrer Mutter? (Format: dd.mm.yyyy) - Bitte in das Feld UNTERHALB eintragen.											
Vielen Dank für Ihre Mitarbeit! Dr. med. Stephanie Strümpell / Prof. Dr. Radon											

Anhang 5: Fragebogen der 1. Studentenbefragung in Brasilien

Agosto/2009

Prezados Alunos,

Na preparação das atividades da disciplina de Saúde do Trabalho para o próximo semestre, incluímos a realização de um questionário com algumas perguntas.

Simplesmente registre suas impressões pessoais.

Não se preocupe: os questionários são anônimos e sua participação é voluntária.

	Muito alto	Muito baixo
1. Meu interesse no área de "Medicina ocupacional" é:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Meu conhecimento na área de "Medicina ocupacional" é:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Eu avalio a relevância da "Medicina Ocupacional" entre os acadêmicos de medicina como:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Concordo plenamente	discordo totalmente
4. Eu tenho a impressão que as tarefas dos médicos do trabalho compreendem uma quantidade enorme de trabalho administrativo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Ser médico do trabalho parece ser uma opção para a minha carreira.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Para cada paciente, há possibilidade de existir aspectos relacionados ao trabalho ligados à doença.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. É importante diagnosticar uma doença como doença relacionada ao trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. A volta ao trabalho após a doença é importante para a auto-confiança da pessoa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu acho interessante estudar doenças ocupacionais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Doenças ocupacionais continuarão a ser um problema médico interessante no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Médicos do trabalho desempenham um papel importante na prevenção de doenças.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Eu acho deficiências relacionadas ao trabalho um tema interessante para se estudar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Se alguém apresenta uma determinada doença é necessário levá-la em consideração na escolha de uma profissão.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Eu estou extremamente interessado nos aspectos preventivos da medicina ocupacional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Medicina ocupacional não é uma opção para mim porque está muito envolvida com pessoas saudias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Todo médico deveria notificar doenças relacionadas ao trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Os registros médicos devem sempre indicar a ocupação do paciente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Eu sou	<input type="radio"/> mulher <input type="radio"/> homem	
19. e minha idade é	___ anos	
20. A data de aniversário de minha mãe é	___/___/___ → (dd/mm/aaaa)	

Obrigado pela sua participação!

Dr. med. Stephanie Strümpell / Prof. Dr. Katja Radon
 Prof. Denise S.Carvalho/ Prof. Paulo Baggio/ Prof. João Carlos Lozovey

Anhang 6: Internetfragebogen zur Evaluation des VP

Wir versuchen unsere Lernfälle stets zu verbessern und Ihren Wünschen anzupassen, deshalb sind wir auf Ihr Feedback angewiesen! Bitte füllen Sie diesen kurzen Fragebogen aus. Die Beantwortung der folgenden Fragen ist freiwillig! Vielen Dank im Voraus!

Alter:

Zum Fall: (bitte prüfen sie folgende Aussagen)

Die Bearbeitung des Falles... (1= sehr gut / trifft voll zu; 6= ungenügend / trifft nicht zu)

	1	2	3	4	5	6	
... hat mir Spass gemacht	<input type="radio"/>						
... war effizient (verglichen mit dem Selbststudium)	<input type="radio"/>						
... fördert mein Interesse am Fach	<input type="radio"/>						
... vermittelt mir eine neue Facette dieses Faches	<input type="radio"/>						
Die Fallinhalte sind für meine spätere berufliche Tätigkeit wichtig	<input type="radio"/>						
Es fand eine kritische Auseinandersetzung mit dem Thema statt	<input type="radio"/>						
Ich fühle mich durch die Bearbeitung des Falles gut auf die nächste staatliche Prüfung vorbereitet	<input type="radio"/>						
Die geforderten Vorkenntnisse waren für mich... (-3= zu niedrig; 0= angemessen; +3= zu hoch)	<input type="radio"/>						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Insgesamt bewerte ich diese Lehrveranstaltung mit.....Punkten

(1= ungenügend; 2= mangelhaft; 4= ausreichend; 7= befriedigend; 10= gut; 15= sehr gut)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<input type="radio"/>														

Welche Geschwindigkeit hatte Ihre Internetverbindung?

Modem	ISDN	DSL	Lokales Netzwerk (Universität o.ä.)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bei der Bearbeitung des Falls traten technische Schwierigkeiten auf.

Wenn ja, geben Sie bitte die aufgetretenen Schwierigkeiten im Kommentar an.

Angaben zur Person:

Geschlecht: männlich weiblich

Platz für Kommentare:

Danksagung

Mein Dank gilt allen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Besonders möchte ich mich bei Frau Prof. Dr. Katja Radon für die Bereitstellung des Themas, die vielen hilfreichen Erklärungen und ihr Engagement während der Überarbeitung der Arbeit bedanken.

Ganz herzlich möchte ich mich bei meiner Betreuerin Frau Dr. med. Stephanie Strümpell bedanken. Sie war durch ihren Einsatz und ihre Geduld bei der Durchsicht des Virtuellen Patienten und der Arbeit eine unschätzbare Hilfe. Mein Dank gilt auch den Experten aus Brasilien, v.a. Prof. Dr. Denise Carvalho, für ihre Hilfe bei der Adaptation des Virtuellen Patienten und der Durchführung der Studentenbefragungen in Brasilien. Weiterhin möchte ich mich bei Frau Verónica Herrera für ihre Hilfe bei der Adaptation des Virtuellen Patienten an die Gegebenheiten in Chile bedanken. Desweiteren möchte ich mich bei Frau Dr. Bisdorff und Frau Wengenroth für ihre Hilfe zur Fertigstellung des Virtuellen Patienten bedanken. Ebenso gilt mein Dank den Experten des Instituts und der Klinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München für die Evaluation von „Low Back Pain“.

Vor allen Dingen bedanke ich mich bei meinen Eltern. Sie haben mich während meiner gesamten Ausbildung immer sehr unterstützt und dadurch erst alles ermöglicht.

Eidesstattliche Versicherung

Russ, Paul

Ich erkläre hiermit an Eides statt,
dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema

Einstellung deutscher und brasilianischer Medizinstudierender zur Arbeitsmedizin –
können gemeinsame Online-Module diese verbessern?

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Ort, Datum

Unterschrift Doktorand