Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie (MUSK)
(vormals Klinik für Allg, Unfall- und Wiederherstellungschirurgie)
Vorstand: Prof. Dr. med. Wolfgang Böcker

Einfluss verschiedener chirurgischer Trainingsmöglichkeiten auf die subjektive Kompetenz und die Zufriedenheit am Arbeitsplatz

Dissertation

zum Erwerb des Doktors der Humanmedizin

an der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Vreni Theresa Auracher

aus

München

2022

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

Der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Berichterstatter:	Priv.-Doz. Dr. Florian Haasters
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Britta Herbig Prof. Dr. Alexander Buchner
Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter:	Priv.-Doz. Dr. Christoph Mehren
Dekan:	Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 30.06.2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3

Zusammenfassung 5

Abbildungsverzeichnis 8

Tabellenverzeichnis 10

1 EINLEITUNG 11

1.1 Problemstellung 11

1.2 Aufbau des Medizinstudiums in Deutschland 13

1.3 Weiterbildung und Fortbildung in der Medizin 14

1.4 Aufbau der Facharztweiterbildung für Orthopädie und Unfallchirurgie 15

1.5 Trainingsmöglichkeiten in der Chirurgie 16

1.6 Basic Skills 20

1.7 Subjektive Zufriedenheit am Arbeitsplatz 20

1.8 Fragestellung 21

1.8.1 Primäre Fragestellung 21

1.8.2 Sekundäre Fragestellungen 21

2 MATERIAL UND METHODEN 22

2.1 Fragebogen 22

2.2 Studiendesign und Datensammlung 23

2.3 Datenauswertung und -darstellung 24

2.4 Statistische Auswertung 25

3 ERGEBNISSE 27

3.1 Rücklaufquote 27

3.2 Demographische Daten 27

3.3 Zufriedenheit mit der Fort- und Weiterbildung sowie chirurgischen Trainingsmöglichkeiten 33

3.4 Bereits in Anspruch genommene Trainingsmöglichkeiten 35

3.5 Basic Skills 36

3.6 Motivation Chirurg zu werden 39

3.7 Subjektive Kompetenz 41

3.7.1 Erfahrung mit speziellen Operationstechniken 42
3.7.2 Training besonderer Fertigkeiten für die chirurgische Leistungsfähigkeit 43
3.7.3 Eigenschaften eines *guten Chirurgen* 44

3.8 Klinikalltag und Zufriedenheit am Arbeitsplatz 47
3.8.1 Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung 48
3.8.2 Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung 49
3.8.3 Bedeutung der Arbeitsbedingungen 49
3.8.4 Stress und körperliche Beschwerden 52

3.9 Hobbies, körperliche Fitness und Videogames 55

3.10 Korrelationen 58
3.10.1 Subjektive Kompetenz und chirurgisches Training 58
3.10.2 Zufriedenheit am Arbeitsplatz 59
3.10.3 Motivationsänderung 62

4 DISKUSSION 65

4.1 Methodik 65
4.1.1 Art und Durchführung der Umfrage 65
4.1.2 Aufbau des Fragebogens 66
4.1.3 Repräsentativität der Umfrage 66
4.1.4 Limitation 68

4.2 Ergebnisdiskussion 68
4.2.1 Diskussion der primären Fragestellung 68
4.2.2 Diskussion der sekundären Forschungsfragen 74

Literaturverzeichnis 87

Anhang 93

Danksagung 103

Lebenslauf 104

Eidesstattliche Versicherung 105

Zusammenfassung

Einleitung: Das chirurgische Training in der Fort- und Weiterbildung in Deutschland befindet sich im Wandel, da unsere Kliniken einer steigenden Ökonomisierung ausgesetzt sind und sich immer weiter spezialisieren. Moderne Operationstechniken müssen erlernt und stetig trainiert werden. Im klinischen Alltag fehlt allerdings oft die zur manuellen Aus- und Weiterbildung notwendige Zeit. Ferner lassen sich aufgrund des Qualitätsanspruchs und der Patientensicherheit manuelle chirurgische Fertigkeiten nicht uneingeschränkt am Patienten trainieren und nicht beliebig oft wiederholen. Um diesem zwangsläufig entstehenden Weiterbildungsdefizit entgegenzuwirken werden seit Jahren verschiedene Weiterbildungskurse angeboten, um am Humanpräparat, im Tiermodell, am Simulator oder mittels *Serious Games* praktische Fertigkeiten zu erlernen.

Fragestellung: Primäres Ziel der vorliegenden Dissertation war es, die Zufriedenheit der befragten Ärzte in ihrem Arbeitsalltag mit Fokus auf die Weiterbildungssituation zu untersuchen und dabei festzustellen, wie verschiedene chirurgische Trainingsmöglichkeiten Einfluss auf die subjektive Kompetenz und die Zufriedenheit am Arbeitsplatz nehmen.

Sekundäre Fragestellungen waren, ob ein manuelles Training in der Fort- und Weiterbildung ausreichend Berücksichtigung findet, ob es einen Zusammenhang zwischen Fitness und erfolgreicher chirurgischer Tätigkeit gibt und ob sich die Arbeitsbelastung auf Stressempfinden sowie Motivation der Chirurgen auswirkt.

Material und Methoden: Die Daten der vorliegenden Studie wurden im Jahr 2017 über einen Zeitraum von 3 Monaten erhoben. Hierzu wurde ein online basierter elektronischer Fragebogen über SurveyMonkey (SurveyMonkey Europe UC, Dublin, Irland) mit insgesamt 37 standardisierten Fragen versendet. Die Verteilung erfolgte über die Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG), AOSpine und Eurospine. Die Teilnahme an der Umfrage war anonym und freiwillig. Insgesamt wurden n=3679 Unfallchirurgen und Orthopäden aus Deutschland und dem europäischen Ausland eingeladen. Nach demographischer Analyse des Teilnehmerkollektivs wurden die abgefragten Inhalte in die Themenkomplexe Zufriedenheit am Arbeitsplatz, in Anspruch genommene Trainingsmöglichkeiten, subjektive chirurgische Kompetenz, Bedeutung von Trainingsmöglichkeiten auf die

Zufriedenheit am Arbeitsplatz eingegliedert. Im Anschluss erfolgte eine Korrelationsanalyse zwischen den erhobenen Parametern. Die statistische Auswertung erfolgte unter Beratung durch das Institut für Medizinische Informationsbearbeitung Biometrie und Epidemiologie (IBE).

Ergebnisse: Die Antwortrate betrug 14,8%. N=349 Fragebögen (63,9%) waren vollständig ausgefüllt und wurden zur weiteren Auswertung herangezogen. N=36 (10,3%) Ärzte befanden sich zum Zeitpunkt der Umfrage in Weiterbildung zum Facharzt und n=313 (89,7%) Ärzte verfügten über eine abgeschlossene chirurgische Facharztweiterbildung. N=334 (96%) Befragte hatten im Rahmen ihrer Karriere mind. ein chirurgisches Training absolviert. An Trainings in *Wetlabs* hatten n=197 (56,4%), an Kunststoffsimulatoren n=173 (49,6%) in *Life Tissue Labs* n=194 (55,6%), an VR-Simulatoren n=28 (8,0%) und an Tiermodellen n=175 (50,1%) Ärzte teilgenommen. Nur n= 82 (58,6%) Ärzte gaben an, mit der Fort- und Weiterbildungssituation während der Facharztweiterbildung am Arbeitsplatz zufrieden gewesen zu sein. N=299 (85,7%) Chirurgen fühlten sich für die ihnen anvertrauten Operationen ausreichend kompetent. Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der subjektiven Kompetenz und einer der bereits absolvierten Trainingsmöglichkeiten ermittelt werden ($p>0,05$). Von n=98 Ärzten, die mit den Ausbildungssituation am Arbeitsplatz unzufrieden waren, hatten 9,2% an keiner der untersuchten Trainingsmöglichkeiten teilgenommen, während es bei den n=251 Zufriedenen nur 3,6% waren. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ($p=0,049$). In der Bewertung der Arbeitsplatzqualität in Bezug auf die chirurgische Ausbildung führten praxisorientierte Fortbildungsmöglichkeit und die Möglichkeit für eine individuelle Anpassungsmöglichkeit der Fortbildungsangebote vor den Aufstiegs- und Karrieremöglichkeiten, kürzeren Arbeitszeiten und Vereinbarkeit von Beruf und Familie. N=146 (41,8%) der befragten Chirurgen waren während des Studiums und n=43 (12,3%) während der Facharztweiterbildung mit der chirurgischen Trainingssituation unzufrieden. Mentale Fitness wurde von n=333 (95,5%) und körperliche Fitness von n=268 (76,8%) der Chirurgen als ein wichtiger Faktor erachtet, um ein guter Chirurg zu sein. Von den befragten Chirurgen gaben n=244 (69,9%) an 41-60 Stunden in der Woche zu arbeiten, trotzdem waren nur n=64 (18,4%) unzufrieden mit der Arbeitsbelastung auf Station.

Diskussion: Die vorliegende Studie zeigt das hohe Bedürfnis praxisorientierte, chirurgische Trainingsmöglichkeiten außerhalb des Operationssaals und der realen Patientenversorgung zu nutzen. Offensichtlich reicht die Teilnahme an einem chirurgischen Training jedoch nicht aus, signifikanten Einfluss auf die subjektive Kompetenz zu nehmen. Möglicherweise spielen in diesem Zusammenhang auch Kompetenzen außerhalb der manuellen Fähigkeiten eine Rolle. Im Gegensatz dazu, konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen absolviertem chirurgischem Training und Zufriedenheit mit der Ausbildungssituation am Arbeitsplatz bewiesen werden. Praxisorientierte Fortbildungsmöglichkeiten und ausreichende Angebote für ein chirurgisches Training können als wichtiger Faktor im Wettbewerb um kompetente chirurgische Fachärzte angesehen werden.

Limitationen der Studie sind, dass es sich um eine Umfragestudie handelt, die von der Rücklaufquote der Befragten und dem antwortenden Kollektiv abhängig ist und keinen Überblick über die chirurgische Kliniklandschaft geben kann. Auch ein Response Bias, d.h. ein verändertes Verhalten bzw. unbewusst fehlerhafte Angaben in einer Befragungssituation ist anzunehmen.

Zusammenfassend konnte die vorliegende Studie über die bekannten Effekte der chirurgischen Trainingsmöglichkeiten auf die manuellen Fähigkeiten, erstmalig die signifikante Bedeutung dieser chirurgischen Trainingsangebote auf die Zufriedenheit am Arbeitsplatz aufzeigen.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Prozentzahl der vollständig ausgefüllten Fragebogenseiten.....27

Abb. 2: Geschlecht der Teilnehmer.....27

Abb. 3: Alter der Teilnehmer.....28

Abb. 4: Land der absolvierten Ausbildung (ausgenommen Deutschland).....28

Abb. 5: Ausbildungsstand.....29

Abb. 6: Anzahl der Ausbildungsjahre.....29

Abb. 7: Facharztdisziplin der Assistenzärzte.....30

Abb. 8: Spezialgebiete der Assistenzärzte.....30

Abb. 9: Dokumentation der Ausbildung.....31

Abb. 10: Anzahl der Facharztjahre.....31

Abb. 11: Fachrichtung der Fachärzte.....32

Abb. 12: Spezialisierung der Fachärzte.....32

Abb. 13: Position der Fachärzte.....33

Abb. 14: Zufriedenheit mit Fort- und Weiterbildungssituation während des Studiums.....34

Abb. 15: Zufriedenheit mit Fort- und Weiterbildungssituation am Arbeitsplatz..34

Abb. 16: Zufriedenheit mit dem chirurgischen Training.....35

Abb. 17: Genutzte Trainingsmöglichkeiten.....36

Abb. 18: Ort/Zeitpunkt des Trainings der Basic Skills.....37

Abb. 19: Art des Trainings der Basic Skills.....38

Abb. 20: Subjektiv adäquater Zeitpunkt zum Training der Basic Skills.....39

Abb. 21: Motivationslevel vor dem PJ und zum Zeitpunkt der Umfrage.....40

Abb. 22: Motivationsänderung vor PJ bis zum Zeitpunkt der Umfrage.....40

Abb. 23: Selbsteinschätzung zu den anvertrauten Operationen.....41

Abb. 24: Zutrauen Operationen mit höherem Schwierigkeitsgrad.....41

Abb. 25: Erfahrungen mit besonderen OP-Techniken.....42

Abb. 26: Bedeutung von regelmäßigem Training besonderer Eigenschaften ...44

Abb. 27: Wichtigkeit von Faktoren für einen guten Chirurgen 45

Abb. 28: Maßnahmen, um ein guter Chirurg zu werden.....46

Abb. 29: Maßnahmen, um ein guter Chirurg zu bleiben.....47

Abb. 30: Anzahl der Arbeitsstunden pro Woche.....47

Abb. 31: Anzahl der Bereitschaftsdienste pro Monat 48

Abb. 32: Zufriedenheit mit Arbeitszeitgestaltung 48

Abb. 33: Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung 49

Abb. 34: Bedeutung der Arbeitsbedingungen.....51

Abb. 35: Belastung durch Stress 52

Abb. 36: Angaben zu körperlichen Beschwerden.....54

Abb. 37: Regelmäßige Teilnahme an medizinischen Check-Ups 54

Abb. 38: Arten der Hobbys 55

Abb. 39: Subjektive Einschätzung des Fitnesslevels 56

Abb. 40: Anzahl der Sportstunden pro Woche 56

Abb. 41: Angaben zu Sportarten 57

Abb. 42: Videospielstunden pro Woche 57

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ranking der bewerteten Arbeitsplatzqualitäten 52

Tab. 2: Korrelation zwischen dem Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad und den bereits absolvierten Trainingsmethoden 58

Tab. 3: Korrelation zwischen dem Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad und bereits trainierte Basic Skills 59

Tab. 4: Korrelation zwischen dem Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad und der Art des absolvierten Trainings.....59

Tab. 5: Korrelation zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und anderen Faktoren 62

Tab. 6: Korrelation zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und den körperlichen Beschwerden 62

Tab. 7: Korrelation zwischen der Motivation Chirurg zu werden und der Zufriedenheit mit den Ausbildungsbedingungen 64

1 EINLEITUNG

1.1 Problemstellung

Technische Innovationen und wissenschaftlicher Fortschritt sind für den chirurgisch tätigen Arzt nicht nur im Rahmen der Facharztweiterbildung, sondern fortdauernd über die chirurgische Karriere Anlass zum Erlernen manueller Fertigkeiten (Schmitz-Rixen und Grundmann 2019). Dabei stehen insbesondere die chirurgischen Fächer vor der Herausforderung trotz der zunehmenden Ökonomisierung der Krankenhäuser, dem wachsenden Dokumentationsaufwand, der Regulation durch Arbeitszeitgesetze und Qualitätsregularien den praktischen Kompetenzerwerb in der Facharztausbildung und für chirurgisch tätige Fachärzte zu gewährleisten (Brunner 2021). Neben dem exakten und zügigen Erlernen operativer Techniken – einschließlich roboterunterstützter Eingriffe – sollten zukünftige Weiterbildungskonzepte hohe Patientensicherheit und ökonomisch effiziente Abläufe gewährleisten. Dieses Spannungsfeld stellt vor dem Hintergrund eines zunehmenden Mangels an chirurgischen Fachkräften eine erhebliche Herausforderung für die Fort- und Weiterbildung chirurgischer Fertigkeiten dar (Schneider et al. 2020, Schmidt et al. 2011).

Die Facharztausbildung zum Orthopäden und Unfallchirurgen ist formal strukturiert, dennoch bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den Weiterbildungsstätten. Manuelle Fertigkeiten werden während der Ausbildung traditionell im Operationssaal vermittelt (Markus 2002). Dieses Training ist durch drei Phasen gekennzeichnet: Zu Beginn assistiert der Lernende dem erfahrenen Chirurgen und studiert den Operationsablauf. In der zweiten Phase übernimmt der Kandidat mehr und mehr Funktionen des Operateurs und wird unter Aufsicht z.B. über den Gebrauch der Instrumente, die Prinzipien der Präparation und Operations-/Nahttechniken unterrichtet. Sofern Fertigkeiten und Kenntnisse ausreichen, werden in der letzten Phase eigenverantwortliche Operationen mit schrittweise steigendem Schwierigkeitsgrad ausgeführt (Markus 2002).

Für die individuelle Ausbildungssituation existieren dabei multifaktorielle Einflüsse. Sowohl das manuelle Geschick und die Motivation des Auszubildenden, als auch die Ausstattung der Weiterbildungsstätte und die didaktischen

Fähigkeiten des Lehrenden sind von wichtiger Bedeutung. Ein guter Chirurg ist nicht zwangsläufig auch ein guter Lehrer.

Der demografische Wandel wird zu einem erhöhten Bedarf an Chirurgen führen, denn durch degenerative Erkrankungen werden die Fallzahlen und Einsatzgebiete in der Orthopädie und Unfallchirurgie weiter wachsen. Auch die Chirurgie leidet unter der Ökonomisierung trotz erhöhter Fallzahlen. Krankenhäuser sind wirtschaftlich geführte Unternehmen und betrachten die Patientenfälle immer mehr aus ökonomischer Sicht (Spielberg et al. 2016). Dieser demographische Wandel und Kostendruck auf die Krankenhäuser sind nur ein Teil der Einflussfaktoren auf die chirurgische Weiterbildung an den chirurgischen Weiterbildungsstätten.

Insbesondere in der jungen Ärztegeneration wächst die Forderung nach guten Arbeitsbedingungen und einer strukturierten Weiterbildung (Axt et al. 2016, Brunner 2021). Dabei spielt diese Qualität der Weiterbildung auch eine entscheidende Rolle bei der Wahl der Facharztrichtung nach dem Studium (Kadmon et al. 2012). Der Eindruck der Assistenzärzte, keine ausreichende praktische Ausbildung zu erhalten, muss ernst genommen und eine Lösung gefunden werden. Nach dem Medizinstudium haben junge Ärzte kaum genügend Erfahrung, um eigenverantwortlich ärztlich tätig zu sein, denn reines medizinisches Fachwissen ist dafür nicht ausreichend (Adili et al. 2013). Um das fehlende chirurgische Training auszugleichen, sollten mehr praktische Trainingsverfahren in das Weiterbildungscurriculum aufgenommen werden. Hierbei gewinnen *VR-Simulatoren* und *Skill Labs* in letzter Zeit immer mehr an Bedeutung und sollten in der Zukunft eine noch größere Rolle einnehmen (Haluck et al. 2007, Moulton et al. 2006). Die medizinische Ausbildung orientiert sich dabei an der Pilotenausbildung. Eine Analogie zur Flugsimulation wird hergestellt, um deren positiven Aspekte auf die Weiterbildung der Chirurgen zu übertragen. Mit Hilfe von Simulationstrainings in der Medizin können beispielsweise Extremsituationen und seltene intraoperative Komplikationen nachgestellt und trainiert werden, sodass die jungen Ärzte Sicherheit gewinnen, ohne dass Patienten in Gefahr gebracht werden müssen (Nabavi und Schipper 2017). Auf der anderen Seite zeigt die aktuelle Literatur, dass bezüglich der Trainingsmöglichkeiten in der Chirurgie Verbesserungspotential besteht (Nabavi und Schipper 2017, Oppermann et al. 2019).

1.2 Aufbau des Medizinstudiums in Deutschland

In diesem Abschnitt wird am Beispiel der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) erläutert, wie das Studium der Humanmedizin an den deutschen Universitäten aufgebaut ist. Das Medizinstudium gliedert sich in den ersten und zweiten Studienabschnitt sowie das Praktische Jahr (PJ).

Der erste Studienabschnitt (Vorklinik) endet mit dem Ablegen des *Ersten Abschnittes der Ärztlichen Prüfung* (Physikum/1. Staatsexamen). Die Regelstudienzeit für diesen Abschnitt ist auf vier Semester festgelegt. In diesem Zeitraum werden den Studenten[1] die Grundlagen der Medizin vermittelt, dementsprechend werden die Fächer Anatomie, Biochemie, Physiologie, Medizinische Psychologie, Medizinische Soziologie sowie die Nebenfächer Biologie, Chemie und Physik gelehrt. Zudem finden erste Patientenkontakte und Untersuchungskurse statt. Insgesamt müssen 15 Leistungsnachweise (Scheine) erbracht werden, um sich für den *Ersten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung* anmelden zu können. Auch ist ein 90 Tage dauerndes Krankenpflegepraktikum sowie der Nachweis über einen Erste-Hilfe-Schein für die Prüfungsanmeldung erforderlich. Der *Erste Abschnitt der Ärztlichen Prüfung* wird sowohl mündlich als auch schriftlich durchgeführt (Approbationsordnung 2002, LMU Medizin Erster Studienabschnitt 2019).

Der zweite Abschnitt des Studiums (Klinik) hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern. In diesem Studienabschnitt soll ein leitsymptom-bezogener Unterricht durchgeführt werden. An der LMU ist dieser Teil in fünf Module gegliedert, die jeweils ein bzw. zwei Semester dauern. Die Module lauten wie folgt: *Grundlagen der klinischen Medizin*, *Interdisziplinäres Basisjahr*, *Nervensystem und Sensorium*, *Gezeiten – die Lebensabschnitte* und das *Projektsemester*. In diesen sechs Semestern durchlaufen die Studenten alle Fachrichtungen der Medizin. Es wird in jedem Fachbereich eine Prüfung abgelegt, die beim Bestehen zum jeweiligen Scheinnachweis führt. In diesem Studienabschnitt muss zudem jeder Student vier Famulaturen[2] absolvieren. Jeder Student ist dazu verpflichtet je eine Famulatur im ambulanten und im stationären Bereich sowie in der Allgemeinmedizin abzuleisten, der Fachbereich der vierten Famulatur kann vom Studenten frei gewählt werden. Im Anschluss erfolgt der *Zweite Abschnitt der Ärztlichen*

[1] Die maskuline Form wird in dieser Arbeit zur besseren Lesbarkeit inkludierend verwendet.
[2] Famulatur: Vierwöchiges ärztliches Praktikum

Prüfung (2. Staatsexamen). Diese Prüfung findet schriftlich an drei aufeinanderfolgenden Tagen statt (LMU Medizin Zweiter Studienabschnitt 2019).

Nach dem Bestehen beider Prüfungen erhält der Medizinstudent seine Zulassung für das PJ. Dieses gliedert sich derzeit noch in weitere drei Ausbildungsabschnitte von jeweils 16 Wochen, die in drei unterschiedlichen Fachrichtungen absolviert werden müssen. Jeder Student muss ein Tertial in der Chirurgie und ein Tertial in der Inneren Medizin ableisten, die Fachrichtung für das verbleibende Tertial wird vom Studenten frei gewählt. Die PJ-Studenten sollen in dieser Zeit die praktischen Fertigkeiten eines Arztes unter Aufsicht und Anleitung erfahrener Ärzte in der Klinik erlernen und ausführen. Die Arbeitszeit sollte zwischen 38,5 und 40 Stunden pro Woche liegen, an Nacht- und Wochenenddiensten kann freiwillig teilgenommen werden. Es sollten an den Kliniken regelmäßig Seminare und Fortbildungen für die PJ-Studenten angeboten werden (Flintrop 2004). Im Anschluss an das Praktische Jahr findet der *Dritte Abschnitt der Ärztlichen Prüfung* (3. Staatsexamen) statt. Dieser Teil der Prüfung wird mündlich-praktisch abgehalten und umfasst folgende vier Fächer: Innere Medizin, Chirurgie, das Wahlfach des Studenten und ein zugelostes Fach. Nach Bestehen dieser Prüfung erhält der Medizinstudent seine Approbation (Approbationsordnung 2002, LMU Medizin Praktisches Jahr 2019).

1.3 Weiterbildung und Fortbildung in der Medizin

In diesem Abschnitt werden die Begriffe *Weiterbildung* und *Fortbildung* in der Medizin voneinander abgegrenzt. Nach Abschluss des Medizinstudiums mit Erhalt der Approbation entscheidet sich der Assistenzarzt für eine *Weiterbildung* zu einem bestimmten Facharzt. In dieser Zeit sollen der medizinische Sachverstand und die medizinischen Fertigkeiten, die die Kompetenz eines Arztes definieren, vermittelt werden. Im Rahmen dieser Arbeit werden die Bezeichnungen *Assistenzarzt* und *Arzt in Weiterbildung* synonym verwendet. Nach dem Erwerb des Facharztes beginnt die medizinische *Fortbildung* des Arztes, die ihn das gesamte Berufsleben begleitet. Unter der medizinischen *Fortbildung* versteht man den Erhalt und die Weiterentwicklung der medizinischen Kompetenzen. Dies soll eine optimale und hochwertige Patientenversorgung ermöglichen, die dem aktuellen Stand des medizinisch-technischen Fortschrittes entspricht. Seit 2004 besteht eine gesetzliche Fortbildungspflicht für jeden Facharzt. Danach muss alle fünf

Jahre mit Hilfe eines Fortbildungszertifikates nachgewiesen werden, dass eine regelmäßige *Fortbildung* stattgefunden hat (Ansorg und Betzler 2006).

1.4 Aufbau der Facharztweiterbildung für Orthopädie und Unfallchirurgie

In Deutschland haben junge Assistenzärzte nach dem Studium der Humanmedizin eine Vielzahl an Möglichkeiten, sich zum Facharzt weiterzubilden. Jede Facharztrichtung verfügt über ein eigenes Curriculum. Die Kriterien für die Weiterbildung werden von der Landesärztekammer für das jeweilige Bundesland festgelegt, allerdings hat auch jede Klinik selbst einen gewissen Entscheidungsspielraum, wie sie die Weiterbildung der Assistenten durchführt (Axt et al. 2016). Die Bundesärztekammer gibt eine Empfehlung für die Weiterbildung heraus, die von den Landesärztekammern als Richtlinien verwendet werden können (Weiterbildungsordnung 2019).

Entscheidet sich ein Assistenzarzt für die Weiterbildung zum Orthopäden und Unfallchirurgen umfasst diese eine Zeitspanne von 72 Monaten. Davon werden 48 Monate in der Orthopädie oder in der Unfallchirurgie, jeweils sechs Monate in der Notfallambulanz und auf einer Intensivstation absolviert. Zum weiteren Kompetenzerwerb können bis zu 12 Monate in anderen Fachrichtungen abgeleistet werden. Neben dem Wissenserwerb in fächerübergreifenden Themen, wie Gesetzeslehre, konservative Therapieverfahren, Lokalanästhesie und Schmerztherapie sowie Notfall- und Intensivmedizin schlägt die Bundesärztekammer Ausbildungsinhalte mit Richtzahlen für durchgeführte Behandlungen, Untersuchungen und Operationen vor. So werden beispielsweise 300 eigenständige Sonografie-Untersuchungen oder 50 Weichteileingriffe an Sehnen oder Bändern empfohlen (Weiterbildungsordnung 2019).

In Großbritannien dagegen muss jeder Arzt nach Abschluss des Studiums eine zweijährige Basisweiterbildung absolvieren, das sogenannte *General Training*. Im Anschluss daran wird er im gewünschten Fachbereich weitergebildet. Die Entscheidung für den Facharzt erfolgt dementsprechend in den ersten beiden Jahren. Diese Weiterbildung erstreckt sich in etwa über zehn Jahre und ist abhängig von dem jeweiligen Fachbereich. Im Bereich der Chirurgie werden etwa 48000 Stunden im Operationssaal angesetzt, wobei diese hohe Anzahl an Stunden in der Praxis kaum umgesetzt werden kann, da die Arbeitszeiten für Ärzte an die

entsprechende EU-Richtlinie angepasst worden sind. Die geschätzten Operations-Stunden können demnach nicht mehr abgeleistet werden und es fehlt den Chirurgen die nötige Trainingszeit (Seifert und Ackerl 2017).

Eine ähnliche Entwicklung kann auch in Deutschland beobachtet werden, wo die Zahl an operativen Eingriffen während der Weiterbildung in den letzten Jahren deutlich abgenommen hat. Hier zeigt sich, dass in den 1990er-Jahren ca. 900 Eingriffe bis zum Abschluss des Facharztes für Orthopädie und Unfallchirurgie durchgeführt wurden, in den 2010er-Jahren jedoch nur noch 355 (Willy 2019, s. dazu auch Richtlinien Weiterbildung 1994, Weiterbildung 2019).

Die Weiterbildungskliniken in Großbritannien werden regelmäßig auf festgelegte Standards kontrolliert und überprüft. Falls diese nicht eingehalten werden, wird der Klinik die Lizenz entzogen. Durch die Vorgaben des *JCST* (*Joint Committee on Surgical Training*) ist die Weiterbildung sehr strukturiert aufgebaut. Es gibt Weiterbildungsprogramme, die regelmäßig überarbeitet werden und im ISCP (Intercollegiate Surgical Curriculum Program) festgelegt sind. Zum Ende der Weiterbildung werden die erlernten Kenntnisse im jeweiligen Fachbereich geprüft (Seifert und Ackerl 2017).

1.5 Trainingsmöglichkeiten in der Chirurgie

Der ärztliche Beruf erfordert lebenslanges Lernen. Aufgrund der intensiven Forschung und ständigen Weiterentwicklung der Medizin, müssen Ärzte dafür sorgen, stets auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft zu sein. Gerade in der Chirurgie kommt es nicht nur auf medizinisches Fachwissen an, sondern auch auf die praktischen Fertigkeiten im Operationssaal. Diese handwerklichen Fähigkeiten werden im Rahmen der Weiterbildung von jungen Ärzten erlernt. Aber auch erfahrene Operateure müssen sich mit neu entwickelten Operationstechniken vertraut machen.

Operationssaal

Für jeden Chirurgen steht am Ende seiner Weiterbildung das Ziel, eigenständig Operationen an Patienten durchführen zu können. Daher ist ein Training von chirurgischen Fertigkeiten in der Weiterbildung wichtig. Um situatives Handeln erlernen zu können, ist ein Üben dieser Fähigkeiten am Ort des Geschehens,

nämlich im Operationssaal, von großer Bedeutung. Während des Medizinstudiums findet der erste Kontakt zu Operationen statt. Gerade während Famulaturen und dem Praktischen Jahr haben die Studenten die Möglichkeit, im Operationssaal dabei zu sein, mit am Tisch zu stehen und möglicherweise dem Chirurgen zu assistieren. Obwohl der Operationssaal kein Trainingsort per se ist, können Studenten und angehende Fachärzte dort bestimmte Fähigkeiten erlernen und schrittweise an das Operieren herangeführt werden. Wenn ein Assistenzarzt genug Erfahrung unter Aufsicht gesammelt hat, wird er irgendwann eigenständig Operationen durchführen und leiten. Nur im Operationssaal herrschen reale Bedingungen, sodass die Assistenzärzte von erfahrenen Operateuren lernen können, wie unvorhergesehene Situationen gemeistert werden.

Humanpräparate

Auch das Trainieren von komplexen Eingriffen an Humanpräparaten ist eine übliche Methode. Hierbei handelt es sich um ein Training an menschlichen Leichnamen, die von Körperspendern stammen. Diese Form des Trainings ermöglicht das Erlernen von operativen Zugangswegen und technischen Fertigkeiten mit dem Vorteil, die menschliche Anatomie vor sich zu haben (Hauer et al. 2019). Zum Erlernen neuer chirurgischer Operationstechniken sind Präparationsübungen an Humanpräparaten unentbehrlich (Aigner et al. 2017). Nachteile der Humanpräparate sind unter anderem das Fehlen von einheitlichen und definierten Pathologien, die geringe Verfügbarkeit von humanen Körperspendern, die hohen Kosten und die kurze Haltbarkeit der Frischpräparate. Außerdem gibt es aufgrund des fehlenden Kreislaufes beim Leichnam beispielsweise keine Blutungen, die wiederum bei einer realen Operation Komplikationen darstellen können (Aziz et al. 2002). Heutzutage besteht die Möglichkeit, das Fehlen des Kreislaufes und damit der Blutungen, durch extrakorporale Blutpumpen zu simulieren und somit ein realistisches Blutungsverhalten aufzubauen. Mithilfe einer Zentrifugalpumpe wird ein nahezu physiologischer Blutdruck simuliert (Hauer et al. 2019).

Tiermodelle

Um den Nachteil des fehlenden Kreislaufes der Humanpräparate zu umgehen, besteht die Möglichkeit, an lebenden anästhesierten Tieren operative Eingriffe zu trainieren. In *Life Tissue Labs* finden sich durch biologische Beschaffenheit und

Pathophysiologie, wie beispielsweise Blutgerinnung oder Körpertemperatur, realitätsnahe Situationen. Dennoch darf der ethische Aspekt nicht außer Acht gelassen werden. Deshalb gibt es Vorgaben, nach denen die Anzahl der eingesetzten Tiere in Forschung und Ausbildung auf das Minimale reduziert werden müssen (ebd., Pawlowski et al. 2019).

Simulationssysteme

Gerade in den letzten Jahren haben Simulationssysteme, wie Virtual-Reality-Simulatoren (VR-Simulatoren) oder Kunststoffmodelle zu Trainingszwecken in der Chirurgie an Bedeutung gewonnen. Diese Trainingsmethoden sollen ein realitätsnahes Training ohne die oben genannten Nachteile der Human- und Tierpräparate bieten. Dabei führt das wiederholte Ausüben bestimmter operativer Schritte und das Gewinnen von Sicherheit zu einer erhöhten Patientensicherheit mit geringeren Komplikationsraten und kürzeren Operationszeiten (Gockel et al. 2008, Hassan et al. 2008). Auch herkömmliche Kunststoffmodelle eignen sich zu Lehr- und Demonstrationszwecken, dennoch darf nicht außer Acht gelassen werden, dass diese Modelle kein authentisches Operationstraining ermöglichen können. Dagegen können VR-Simulatorsysteme heutzutage beispielsweise bereits steuerbare Blutungen simulieren. Einige Modelle verfügen zusätzlich über eine Sensorik, die die Operationsqualität der Übung beurteilen und somit ideal für die Weiterbildung genutzt werden kann (Adermann et al. 2014). Auch in der Wirbelsäulen-Chirurgie stehen mittlerweile realitätsnahe Modelle, wie *RealSpine*, für Trainingszwecke zur Verfügung. Dieses dreidimensionale Modell wurde anhand von Patientendaten entwickelt und wird schon seit einigen Jahren für Trainings eingesetzt. (Mehren et al. 2020)

Skill Labs

Unter dem englischen Begriff *Skill Labs* versteht man Übungsräume, in denen praktische Fertigkeiten erlernt und trainiert werden können. Diese Übungsräume sind häufig realitätsgetreu ausgestattet, beispielsweise wie Operationssäle, wenn chirurgische Tätigkeiten erlernt werden sollen. Modelle, wie Phantome oder Trainingspuppen, bieten eine optimale Grundlage für den praktischen Unterricht in der Chirurgie und finden in *Skill Labs* Anwendung. Diese Art des Simulationstrainings ermöglicht es den Ärzten, schrittweise an Operationstechniken heran

zu führen, die so ohne Gefährdung von Patienten in geschützter Umgebung trainieren können. Operative Eingriffe werden praxisnah von der Indikationsstellung bis hin zur Operation simuliert, zum Beispiel in Form von Fallvignetten und Rollenspielen. Ein Vorteil dieses Trainings besteht in der geschützten Lernatmosphäre, im Rahmen derer ohne Zeitdruck geübt werden kann. Außerdem kann diese Form von Unterricht unter Supervision und Anleitung eines Dozenten erfolgen, sodass jederzeit die Möglichkeit besteht, ein Feedback zu erhalten. Neben dem Erwerb von operativen Fertigkeiten, stärkt diese Art des Trainings auch das Selbstvertrauen und erhöht die Sicherheit im Umgang mit Patienten (Bugaj und Nikendel 2016, Reschke et al. 2013, Rüsseler et al. 2010).

Serious Games

Unter *Serious Games* versteht man Videospiele, die zu Trainings- und Bildungszwecken sowie für Simulationen eingesetzt werden können. Ihr Einsatz erlangt auch zunehmend Bedeutung in der medizinischen Aus- und Weiterbildung (De Paolis 2012). Durch das regelmäßige Spielen von *Serious Games* können eine Reihe von Fähigkeiten trainiert werden, die im Operationssaal zusätzlich zu den oben beschriebenen Fertigkeiten ebenfalls hilfreich sein können. Hierzu gehört zum Beispiel eine schnelle Reaktionsfähigkeit, eine Schulung der visuellen Wahrnehmung oder die Hand-Augen-Koordination. Außerdem werden bei dieser Art von Spielen die Problemlösefertigkeiten und das räumliche Vorstellungsvermögen geschult (Green und Bavelier 2003).

Weitere Trainingsmöglichkeiten

Auch *Pelvitrainer* sind weit verbreitet in der chirurgischen Ausbildung. Es handelt sich um Plastikphantome, an welchen operative, vor allem minimal invasive, Verfahren trainiert werden können. Bei vielen der *Pelvitrainer* besteht die Möglichkeit, tierische Organe einzulegen, sodass die Ärzte unter sehr realitätsnahen Bedingungen den Umgang mit den Geräten erlernen und üben können. (Götzky und Jähne 2012).

Eine weitere Trainingsform stellen sogenannte *Wetlab-Trainings* dar. *Wetlabs* schaffen geschützte Trainingsumgebungen für die Durchführung von Experimenten und wissenschaftlicher Forschung (eigene Übersetzung nach Merriam-

Webster 2020). Solche *Wetlab-Trainings* finden auf vielen Gebieten der Medizin Anwendung und werden auch für das chirurgische Training durchgeführt.

1.6 Basic Skills

Als Basic Skills in der Chirurgie werden in dieser Arbeit diejenigen Fähigkeiten verstanden, der vorliegenden Studie haben wir die Fertigkeiten Feinmotorik, 3D-Orientierung, Hand-Augen-Koordination, Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit, Antizipationsfähigkeit und -geschwindigkeit sowie die Naht- und Knotentechnik erhoben.

1.7 Subjektive Zufriedenheit am Arbeitsplatz

Die individuelle Zufriedenheit am Arbeitsplatz bzw. mit der Lebenssituation kann nicht objektiv bewertet werden, sie stellt viel mehr eine subjektive Einschätzung dar. Ärzte werden in ihrem Berufsalltag mit hohen psychischen und sozialen Belastungen konfrontiert, was möglicherweise zu einer geringeren Lebenszufriedenheit führt (Rockenbauch et al. 2006).

Lebenszufriedenheit ist ein Konstrukt, welches dem subjektiven Wohlbefinden des Menschen unterliegt. Diese Zufriedenheit wird durch ein Abwägen von positiven und negativen Faktoren und durch das Vergleichen von Lebenszielen und bereits erreichten Zielen bewertet. Glück, Freude und Belastungsfreiheit können zum subjektiven Wohlbefinden gezählt werden (Mayring 1994, Rockenbauch et al. 2006).

Zu den Faktoren, die die Zufriedenheit am Arbeitsplatz beeinflussen können, zählen beispielsweise die individuellen Erwartungen an den Arbeitsplatz, wie Gehaltsvorstellungen oder Arbeitszeitmodelle. Auch die Wertschätzung der geleisteten Arbeit, die durch das Gehalt, Aufstiegsperspektiven oder lobende Worte des Vorgesetzten ausgedrückt werden kann, ist einer der Faktoren, ebenso wie das soziale Umfeld am Arbeitsplatz und die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben (Greiner 2017). Für die Beurteilung der Zufriedenheit am Arbeitsplatz von Ärzten spielen besonders folgende Faktoren eine große Rolle, die in die subjektive Bewertung einfließen können: Die Arbeitszeiten pro Woche, mit der Anzahl von Überstunden und Bereitschaftsdiensten ist ein wichtiger Punkt im medizinischen Sektor. Auch das Stresspotential und der Zeitdruck dürfen nicht

vernachlässigt werden. Dieser Zeitdruck kann durch das Erledigen von arztfremden Tätigkeiten und Büroarbeiten noch verstärkt werden. Ebenso bewerten Ärzte die subjektive Zufriedenheit auch nach der Vereinbarkeit von Beruf und Familie (Merschin et al. 2014). Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass für die subjektive Beurteilung von Zufriedenheit am Arbeitsplatz viele Faktoren zusammenspielen und diese individuell abgewogen und somit nicht objektiv gemessen werden können.

1.8 **Fragestellung**

Für die Effektivität von chirurgischen Trainingsmöglichkeiten und deren Übertragbarkeit in den Operationssaal existieren bereits Forschungsergebnisse (Mehren et al. 2020, Anetzberger et al. 2021). Unklar sind bislang jedoch die Auswirkungen von chirurgischen Trainingsmöglichkeiten auf die subjektive Kompetenz und Zufriedenheit am Arbeitsplatz

1.8.1 Primäre Fragestellung

Primäres Ziel dieser Arbeit war es zu erforschen, wie verschiedene chirurgische Trainingsmöglichkeiten Einfluss auf die subjektive Kompetenz und Zufriedenheit der Ärzte am Arbeitsplatz nehmen. Dabei stand die Situation der Fort- und Weiterbildung für den Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie im Vordergrund.

1.8.2 Sekundäre Fragestellungen

Sekundäre Fragestellungen waren,

- ob das Angebot an manuellem Training zum Erwerb von operativen Fertigkeiten in der Fort- und Weiterbildung als ausreichend empfunden wird.

- ob ein Zusammenhang von empfundener körperlicher und mentaler Fitness mit der erfolgreichen Tätigkeit als Chirurg besteht.

- ob eine zu erwartende hohe Arbeitsbelastung Auswirkungen auf die Motivation, sich für eine Karriere in der Chirurgie zu entscheiden und das spätere Stressempfinden im Berufsleben haben.

2 MATERIAL UND METHODEN

Die Arbeit ist eingebettet in das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojektes "*SurMe - das Surgical Mentor System*". Dieses Projekt befasst sich mit der Entwicklung eines Trainingssystems für die Wirbelsäulenchirurgie, zur Schaffung einer realitätsnahen Lernumgebung mittels Hard- und Software. Dieses Lernsystem soll sowohl während der Aus- und Weiterbildung von Chirurgen als auch im Klinikalltag für Trainingszwecke Verwendung finden. Im Folgenden Kooperationspartner waren an diesem Projekt beteiligt: Das *Institut ISTT* (*Innovative Surgical Training Technologies*) der *Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig* (*HTWK Leipzig*), die *MRC System GmbH*, die *CodeCraft GmbH* und die *Schön Klinik München-Harlaching* (Kröniger 2019, SurMe 2015).

2.1 Fragebogen

Basierend auf den Fragestellungen der Studie wurde ein Fragebogen mit kategorischen Antwortmöglichkeiten entwickelt. Der Fragebogen wurde in einem Probebefragungen mit Chirurgen, die nicht an der Erstellung beteiligt waren, getestet und basierend hierauf angepasst. Nach der Überarbeitung bestand der Fragebogen aus 37 Fragen. Der Fragebogen wurde in deutscher und englischer Sprache verfasst. Die deutsche Version ist im Anhang der Arbeit befindlich.

Die ersten beiden Fragen der Umfrage beziehen sich auf Geschlecht und Alter der Befragten. Die anschließenden vier Fragen behandeln die medizinische Qualifikation bzw. Position in der Klinik und die Fachrichtung sowie die Spezialgebiete der Teilnehmer. Darauf folgen vier weitere Fragen, die der Beurteilung der Fort- bzw. Weiterbildungssituation dienen. Die nächsten beiden Fragen zielen auf die Motivationsänderung der Befragten durch das PJ ab. Als nächstes werden die Erfahrungen mit mikroskopischen sowie endoskopischen und arthroskopischen Operationstechniken abgefragt. Die zwei folgenden Fragenblöcke betrachten für die Chirurgie wichtige Basic Skills unter dem Gesichtspunkt des Settings und der Trainingsmethoden. Darauf folgen drei Fragen, die zur Beurteilung eines *Guten Chirurgen* dienen. Dabei werden einzelne Faktoren abgefragt, die in ihrer Wichtigkeit beurteilt werden sollen, sowie Maßnahmen, die einen Chirurgen zu einem *Guten Chirurgen* machen bzw. dafür sorgen, ein solcher zu bleiben. Daraufhin

folgen drei Fragen bezüglich der Teilnahme an unterschiedlichen Trainingsmöglichkeiten bzw. -kursen, die Beurteilung der Wichtigkeit von Trainings einzelner Fertigkeiten und der beste Zeitpunkt für ein Training dieser Fertigkeiten während der Ausbildung. Im Anschluss daran wird in vier Fragen die Arbeitsbelastung und das Arbeitspensum der Chirurgen abgefragt. Zwei weitere Fragen zielen auf die Stressbelastung und mögliche körperliche Beschwerden der Befragten ab. In der anschließenden Frage geht es um die Beurteilung von Faktoren, die den Arbeitsalltag in der Klinik gestalten können. Daraufhin folgen fünf Fragen, die die körperliche Fitness und die Freizeitgestaltung bzw. die Hobbies der Umfrageteilnehmer betreffen. Darauf folgt eine Frage zu möglichen Erfahrungen mit Serious Games. Anschließend wird die regelmäßige Teilnahme an medizinischen Check-Ups abgefragt. Abschließend finden sich zwei Fragen zur Selbsteinschätzung der operativen Fähigkeiten.

Die Fragen werden überwiegend in geschlossener Form mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten gestellt. Es finden sich sowohl Identifikationstyp-Fragen, wie beispielsweise die Fragen nach dem Alter, der Anzahl der Berufsjahre oder nach den Hobbies als auch Selektionstyp-Fragen. Letztere wird am häufigsten verwendet, hierbei wählen die Teilnehmer aus zwei oder mehreren Antwortmöglichkeiten aus. Auch der Ja-Nein-Typ wird in der Umfrage verwendet. Einige dieser Fragen werden als Single-Choice-Fragen gestellt, bei anderen ist wiederum eine Mehrfachantwort möglich. Einzelne Fragen zielen auf die subjektive Meinung der teilnehmenden Ärzte ab, sodass Likert-Skalen eingesetzt werden, um die Wertigkeit der Antwortmöglichkeiten einstufen zu können (Atteslander 2010).

2.2 Studiendesign und Datensammlung

Die Daten der vorliegenden Studie wurden im Jahr 2017 über einen Zeitraum von 3 Monaten erhoben. Hierzu wurde der Fragebogen in digitaler Form über SurveyMonkey (SurveyMonkey Europe UC, Dublin, Irland) versendet.

Die Einladung zu der Umfrage erfolgte einmalig per E-Mail unter der Leitung des mitbetreuenden promovierten Mitarbeiters Herrn Priv.-Doz. Dr. Mehren. Es wurden die Mitglieder der *Deutschen Wirbelsäulengesellschaft* (*DWG*), *AOSpine* und *Eurospine* angeschrieben.

Die *Deutsche Wirbelsäulengesellschaft* (*DWG*) ist ein Zusammenschluss aus der Deutschen Gesellschaft für Wirbelsäulenchirurgie und der Gesellschaft für Wirbelsäulenforschung. Sie ist europaweit die größte Wirbelsäulengesellschaft und stellt eine Plattform für einen interdisziplinären Austausch der Grundlagenforschung sowohl für operativ als auch konservativ tätige Ärzte dar. Die *AOSpine* ist die weltweit größte Gesellschaft für Wirbelsäulenchirurgen und -forschern, mit dem Ziel einen Austausch von Wissen und Forschungsergebnissen zu ermöglichen. Die *Eurospine* ist der größte europäische Zusammenschluss für den Austausch von Informationen seiner Mitglieder. Auch diese Gesellschaft verfolgt das Ziel einer verbesserten Patientenversorgung und möchte europaweit im Rahmen der Wirbelsäulenchirurgie unterschiedliche Disziplinen, Kulturen und Länder vereinen (Sell und Munting 2014).

Es wurden alle Ärzte mit einer gültigen E-Mail-Adresse, die bei den Fachgesellschaften hinterlegt waren, kontaktiert. Da diese Fachgesellschaften hauptsächlich für Wirbelsäulenchirurgie zuständig sind, wurden demnach vor allem Chirurgen, die in diesem Bereich tätig sind, erreicht. Die Teilnahme an der Umfrage war anonym und freiwillig. Im Sinne des Datenschutzes wurden keine persönlichen Daten (E-Mail, Adresse, Namen etc.) an die Untersucher weitergegeben.

Der Link zur Online-Umfrage Teilnahme an der vorliegenden Umfrage wurde an n=3679 Chirurgen versendet.

2.3 Datenauswertung und -darstellung

Die erhobenen Datensätze der deutschen und englischen Umfrage wurden in einer Excel-Tabelle zusammengeführt, um die Ergebnisse der Umfrage als Gesamtdatensatz betrachten zu können. Nicht vollständig ausgefüllte Fragenbögen gingen nicht in die Auswertung ein. Die Antworten auf die offen gestellten Fragen wurden zur Vereinfachung der Darstellung in definierte Kategorien zusammengefasst. Die erstellten Balkendiagramme zur graphischen Darstellung der Ergebnisse wurden mit Hilfe von Microsoft Excel (Microsoft Excel für Mac Version 16.30) erstellt.

2.4 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Unterstützung des Instituts für Medizinische Informationsbearbeitung Biometrie und Epidemiologie (IBE) der Ludwig-Maximilians-Universität München. Es fanden zwei Beratungstermine[3] mit Priv.-Doz. Dr. Markus Pfirrmann, Leiter der Arbeitsgruppe „Registerstudien und Klinische Studien II", zur Biometrischen Bearbeitung des Datensatzes statt. Dabei wurden unterschiedliche Möglichkeiten zu Korrelationsberechnung besprochen und diskutiert und die Korrelationsberechnung des Datensatzes anhand des Chi^2-Tests und des Mann-Whitney-U-Tests festgelegt. Beide Berechnungen erfolgten in Microsoft Excel (Microsoft Excel für Mac Version 16.30).

Chi^2-Test

Der überwiegende Teil der Korrelationsberechnungen wurde mit Hilfe des Chi^2-Testes durchgeführt. Dieser Test untersucht die Unabhängigkeit zweier Variablen, die nominal- bis ordinalskaliert sind, und wird auch Chi^2-Unabhängigkeitstest genannt. Die Nullhypothese (H_0) gibt eine Unabhängigkeit der Variablen an, die Alternativhypothese (H_1) besagt das Gegenteil. Somit ergibt sich einen Zusammenhang der untersuchten Variablen. Voraussetzungen für die Testdurchführung sind, dass die erwarteten Häufigkeiten >5 sind, dass absolute Werte für die Berechnung verwendet werden und dass die Stichproben zufällig entnommen worden sind. Es gilt, dass je größer die Stichprobe ist, desto eher auch ein kleiner Unterschied signifikant wird. Dieser Test untersucht, ob ein signifikanter Zusammenhang zweier Faktoren besteht, jedoch nicht in welche Richtung und auch nicht wie stark der Effekt ist. Der p-Wert wird mit einem Signifikanzniveau von $\alpha=0{,}05$ verglichen, sodass bei $p<0{,}05$ von einem signifikanten Zusammenhang gesprochen werden kann. Somit muss die Nullhypothese H_0 abgelehnt werden und die Alternativhypothese H_1, die besagt, dass die Variablen nicht unabhängig voneinander sind, angenommen werden (Weiß 2013).

Mann-Whitney-U-Test

Beim Mann-Whitney-U-Test muss lediglich die abhängige Variable mindestens ordinalskaliert sein. Bei diesem Test werden die Messwerte der Daten in Ränge übersetzt und mit diesen Rängen wird der eigentliche Test durchgeführt. Es

[3] Juli 2018 und Dezember 2018

werden Rangsummen für beide Gruppen gebildet. Die größere der beiden Rangsummen wird für die Berechnung der Teststatistik U verwendet. Mit Hilfe des berechneten U-Wertes wird eine z-Standardisierung durchgeführt. Anhand des errechneten z-Wertes kann die Signifikanz überprüft werden. Der kritische Wert für ein zweiseitiges Signifikanzniveau von $\alpha=0{,}05$ beträgt $z = \pm 1.96$. Der Unterschied ist signifikant, wenn der Betrag der Teststatistik höher als der kritische Wert ist (Weiß 2013).

3 ERGEBNISSE

3.1 Rücklaufquote

Die Einladung zur Teilnahme an der vorliegenden Umfrage wurde per E-Mail an n=3679 Chirurgen versendet. Insgesamt wurden n=546 (Response Rate 14,8%) der Umfragen bearbeitet. Dabei wurden von n=349 (63,9%) Teilnehmern alle Seiten des Fragebogens vollständig ausgefüllt (Abb. 1). Diese n=349 Fragebögen wurden zur Auswertung herangezogen.

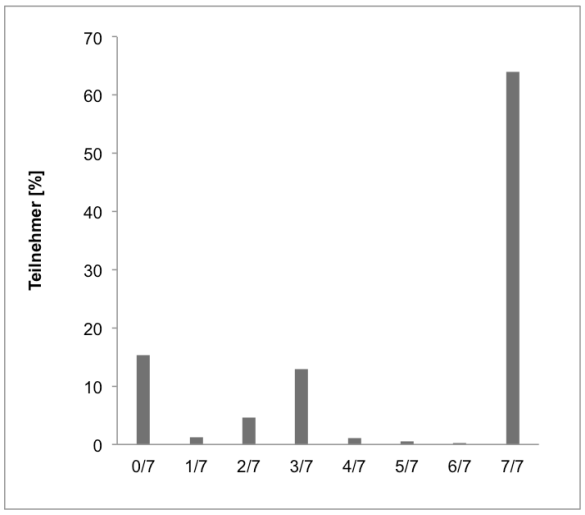

Abb. 1: Prozentzahl der vollständig ausgefüllten Fragebogenseiten

3.2 Demographische Daten

Der Fragebogen wurde von insgesamt n=349 Ärzten vollständig bearbeitet. Davon waren n=319 Männer (91,4%) und n=30 Frauen (8,6%) (Abb. 2).

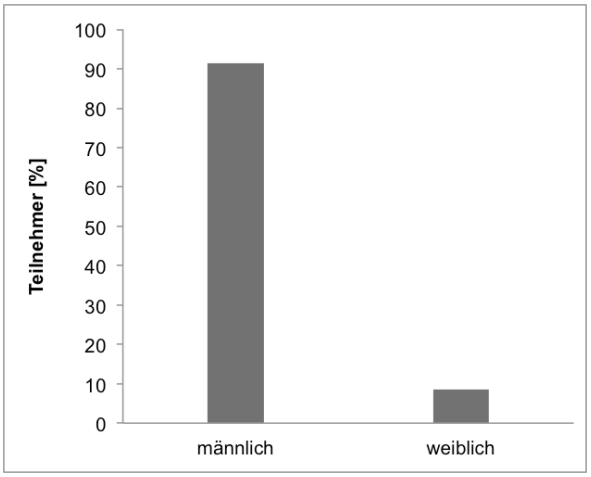

Abb. 2: Geschlecht der Teilnehmer

N=252 (72,2%) der Befragten waren zwischen 36 und 55 Jahre alt. Der Altersdurchschnitt lag bei 45,7 ±9,0 SD (Abb. 3).

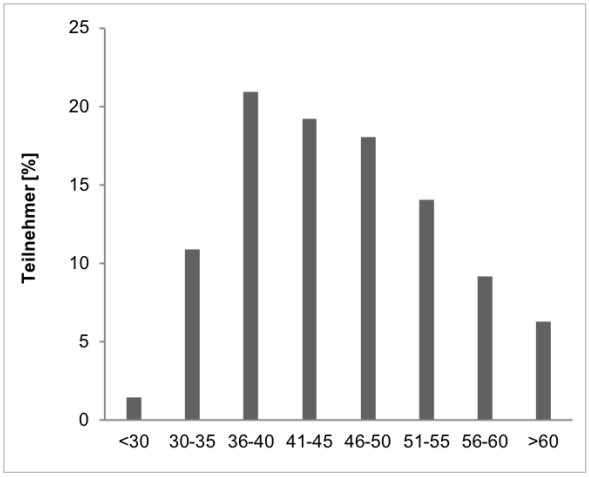

Abb. 3: Alter der Teilnehmer

Es gab eine deutsche und eine englische Version des Fragebogens. Der deutsche Fragebogen wurde von n=211 (60,5%) Teilnehmern, der englische von n=138 (39,5%) ausgefüllt.

Die meisten Teilnehmer, die den Großteil ihrer Ausbildung nicht in Deutschland absolvierten, durchliefen diese in Italien, n=25 (18,0%). Die übrigen Ausbildungsorte verteilten sich weltweit (Abb. 4).

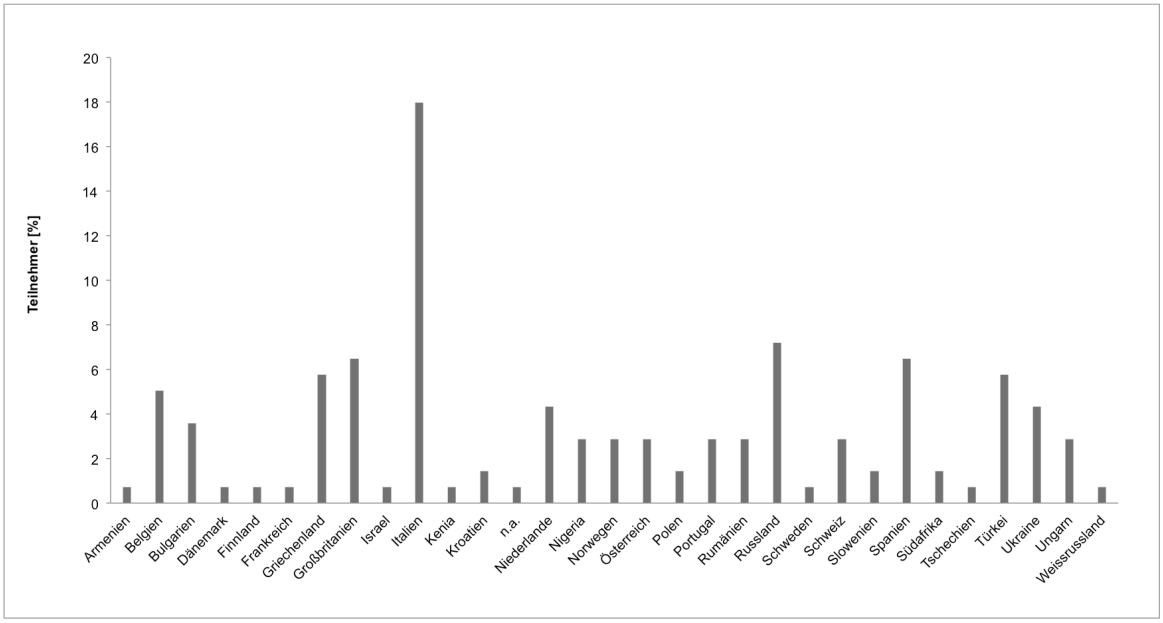

Abb. 4: Land der absolvierten Ausbildung (ausgenommen Deutschland)

Unter den Befragten verfügten n=313 (89,7%) Ärzte über eine abgeschlossene chirurgische Facharztweiterbildung, n=36 (10,3%) absolvierten zum Zeitpunkt der Umfrage ihre Weiterbildung zum Facharzt (Abb. 5).

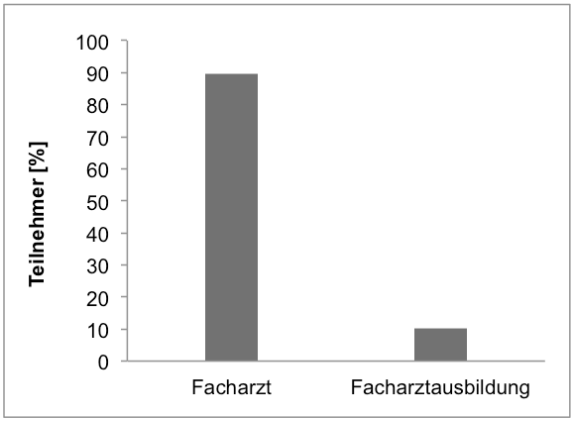

Abb. 5: Ausbildungsstand

N=6 (16,7%) Assistenzärzte befanden sich in den ersten drei Jahren ihrer Weiterbildung, n=17 (47,2%) im vierten bis sechsten Ausbildungsjahr, und n=13 (36,1%) Assistenten durchliefen bereits mehr als sechs Jahre ihrer Ausbildung zum Facharzt (Abb. 6).

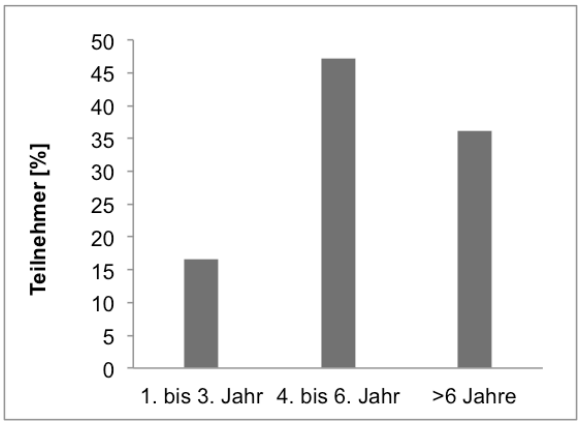

Abb. 6: Anzahl der Ausbildungsjahre

N=13 (36,1%) Assistenzärzte absolvierten ihre Weiterbildung im Fachbereich der Orthopädie, ebenso viele im Bereich Orthopädie und Unfallchirurgie. N=8 (22,2%) Assistenzärzte befanden sich in der Facharztweiterbildung zum Neurochirurgen, während die alleinige Weiterbildung zum Unfallchirurgen und die Kombination aus Orthopädie und Neurochirurgie von jeweils n=1 (2,8%) Assistenzarzt durchlaufen wurde (Abb. 7).

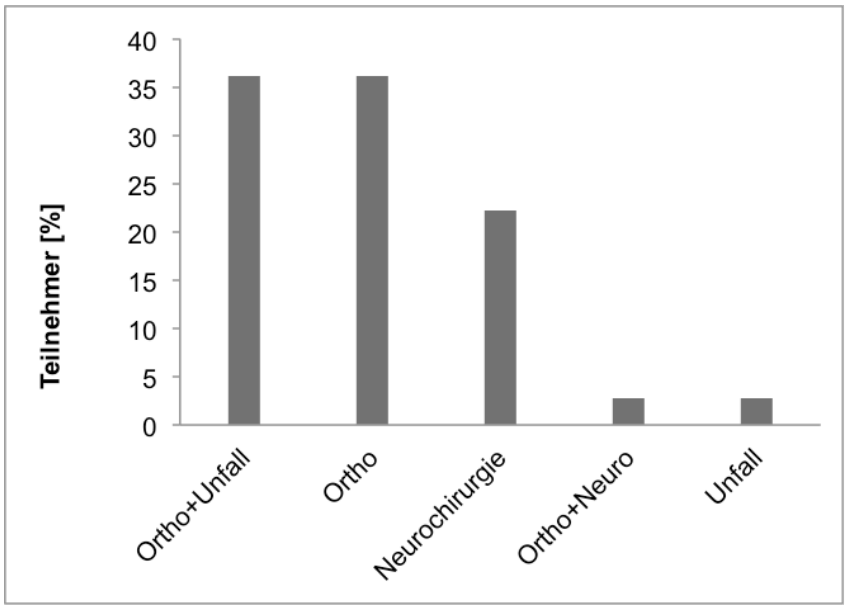

Abb. 7: Facharztdisziplin der Assistenzärzte

Die Mehrheit der befragten Assistenzärzte spezialisierte sich auf Wirbelsäulenchirurgie, n=29 (80,6%). N=3 (8,3%) Assistenzärzte gaben die Hüftchirurgie als Spezialgebiet an. N=2 (5,6%) Befragte waren Fußspezialisten, die verbliebenen n=2 (5,6%) gaben an, auf Eingriffe an Knie-, Hüft- und Schultergelenke spezialisiert zu sein (Abb. 8).

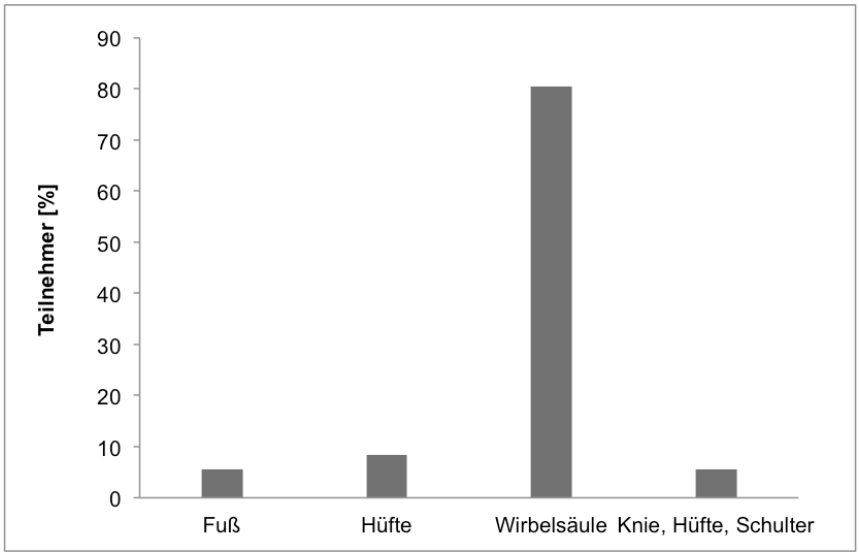

Abb. 8: Spezialgebiete der Assistenzärzte

N=19 (51,4%) Assistenzärzte gaben an, regelmäßig Personalgespräche mit Vorgesetzten zur Zielformulierung in der Ausbildung und deren Überprüfung zu führen.

Die Dokumentation ihrer Arbeit in Logbüchern bestätigten n=14 (37,8%) der Ärzte. Weitere n=14 (37,8%) Ärzte gaben an, dass in ihrer Klinik keine Dokumentation des Weiterbildungsstandes stattfinde (Abb. 9).

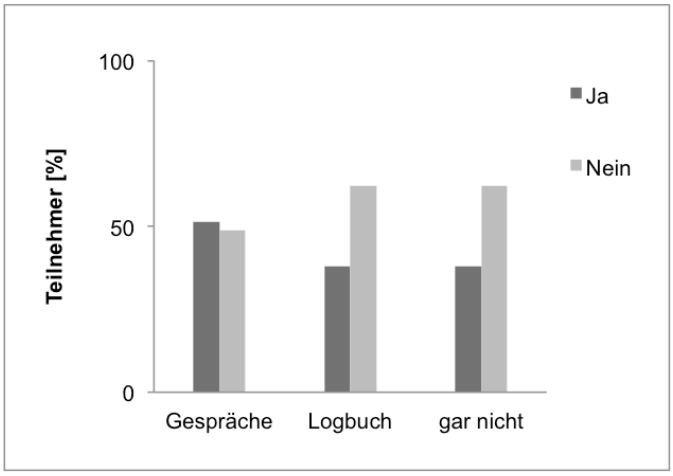

Abb. 9: Dokumentation der Ausbildung

N=87 (27,8%) Ärzte arbeiteten seit maximal fünf Jahren, n=62 (19,8%) seit sechs bis zehn Jahren und n=71 (22,7%) seit elf bis 15 Jahren als Fachärzte. N=42 (13,4%) Ärzte waren seit 16 bis 20 Jahren und n=51 (16,3%) Ärzte bereits seit mindestens 21 Jahren in ihrem Fachbereich tätig (Abb. 10).

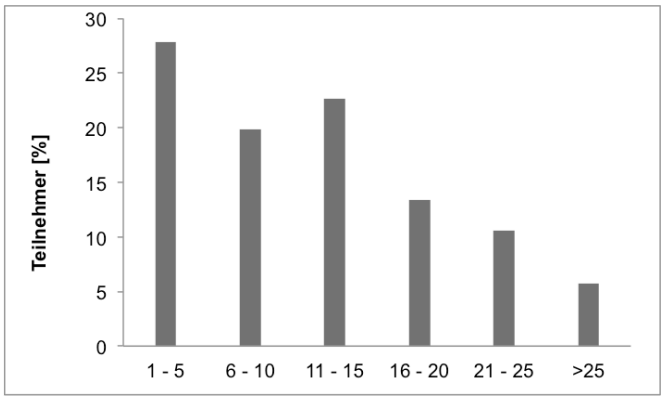

Abb. 10: Anzahl der Facharztjahre

Auch die Fachärzte gaben an, welche Facharztweiterbildung(en) sie absolviert hatten. N=113 (41,5%) Chirurgen beendeten ihre Weiterbildung in der Neurochirurgie, damit war diese Fachrichtung die am stärksten vertretene unter den Befragten. Darauf folgte der Facharzt in Orthopädie und Unfallchirurgie mit n=84 (26,8%) sowie in Orthopädie mit n=83 (26,5%) Ärzten. Während n=9 (2,9%) befragte Ärzte einen

Facharzt in Unfallchirurgie besaßen, hatten n=6 (1,9%) Ärzte einen Facharzt für Orthopädie und Neurochirurgie. Lediglich n=1 (0,3%) Arzt unter den Befragten verfügte über eine Facharztweiterbildung in allen drei Disziplinen (Abb. 11).

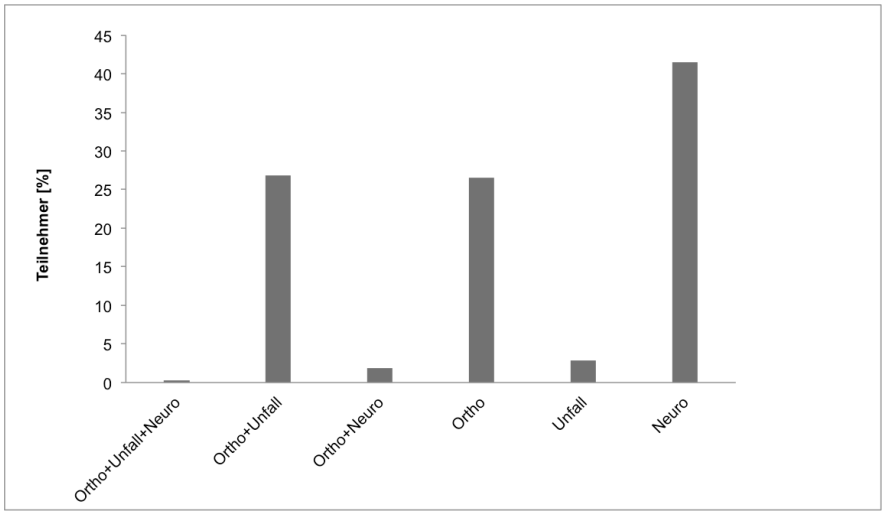

Abb. 11: Fachrichtung der Fachärzte

Bei den Fachärzten zeigte sich ein ähnliches Verteilungsbild in Bezug auf die gewählten Spezialgebiete wie bei den Assistenzärzten. Die meisten Chirurgen gaben eine Spezialisierung auf Wirbelsäulenoperationen an, n=288 (92,0%). Die übrigen n=25 (8%) Fachärzte verteilten sich auf Hand-, Schulter-, Fuß-, Knie- und Hüftchirurgie sowie auf neurologische und sonstige Eingriffe (Abb. 12).

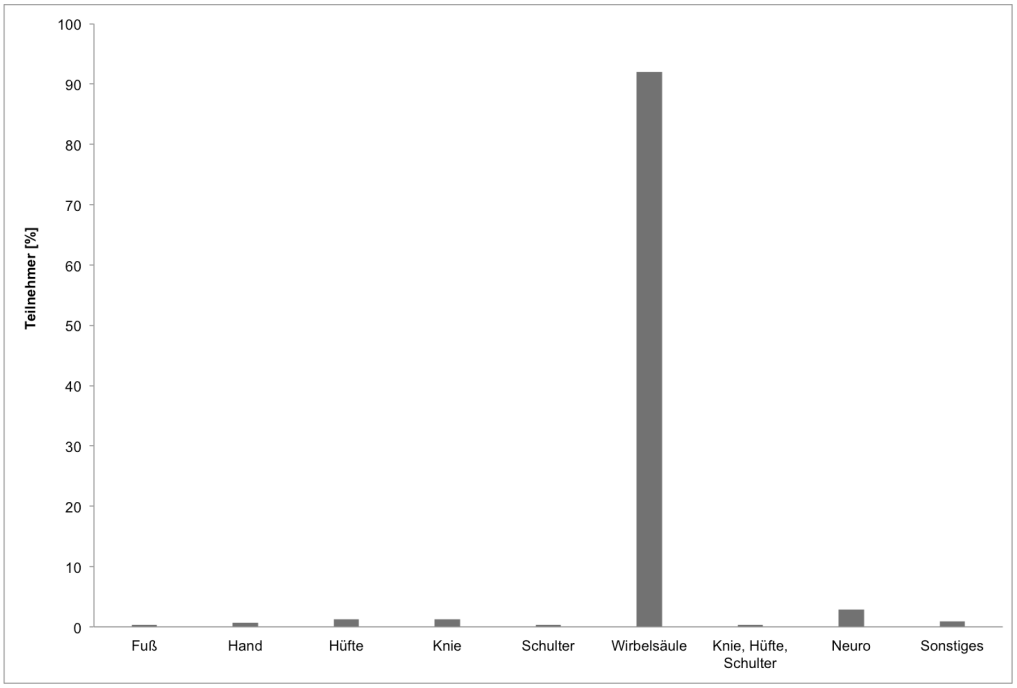

Abb. 12: Spezialisierung der Fachärzte

Es wurde außerdem nach der Position bzw. Funktion der Chirurgen in ihrer Klinik gefragt. N=95 (30,4%) Ärzte gaben an, als Facharzt angestellt zu sein, n=5 (1,6%) gingen einer Tätigkeit als Funktionsoberarzt nach, n=79 (25,2%) Ärzte hatten eine Anstellung als Oberarzt und n=58 (18,5%) als leitender Oberarzt. N=76 (24,3%) Ärzte waren als Chefärzte an einer Klinik tätig (Abb. 13).

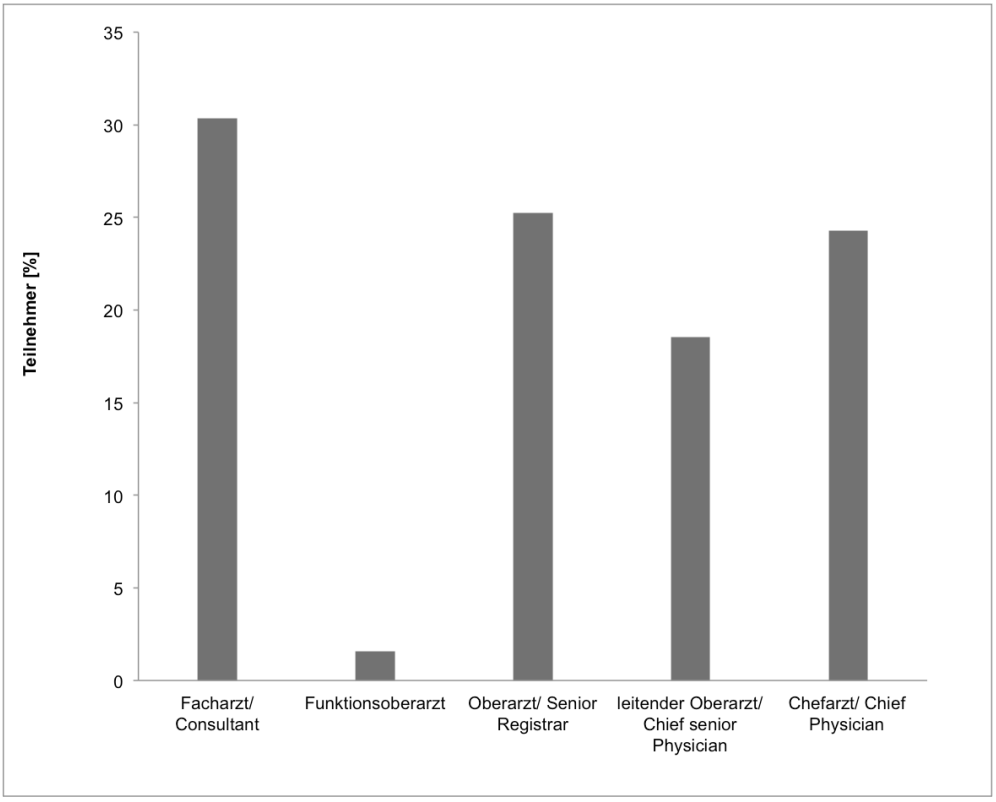

Abb. 13: Position der Fachärzte

3.3 Zufriedenheit mit der Fort- und Weiterbildung sowie chirurgischen Trainingsmöglichkeiten

Die Frage nach der Zufriedenheit mit der Fort- und Weiterbildungssituation während des Studiums wurde von n=37 Ärzten beantwortet. Insgesamt waren n=19 (51,3%) *sehr zufrieden* oder *eher zufrieden*, n= 13 (35,1%) beantworteten diese Frage mit *teils teils*, die restlichen n=5 (13,5%) gaben an, *eher unzufrieden*[4] oder *sehr unzufrieden* mit der Situation während des Studiums gewesen zu sein (Abb. 14).

[4] Zur leichteren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit die Bezeichnung *eher nicht zufrieden* durch *eher unzufrieden* ersetzt.

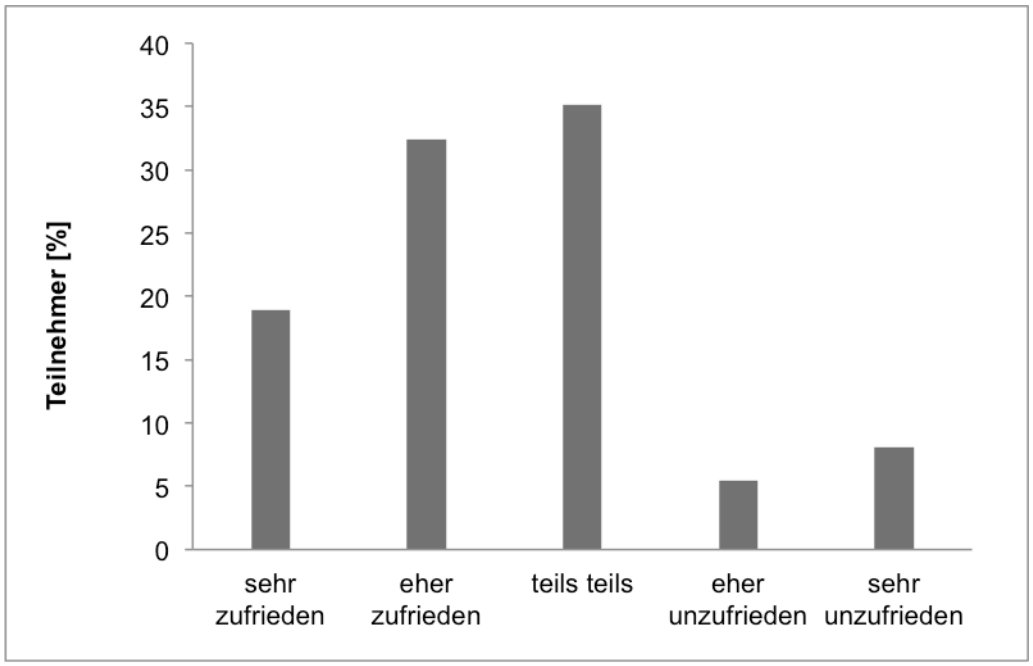

Abb. 14: Zufriedenheit mit Fort- und Weiterbildungssituation während des Studiums

Die Frage zur Zufriedenheit mit der Fort- und Weiterbildungssituation am Arbeitsplatz wurde von n=140 Assistenz- und Fachärzten beantwortet. Auch hier gaben über die Hälfte der Befragten, n=82 (58,6%), an, mit der Situation *sehr zufrieden* oder *eher zufrieden* zu sein. N=27 (19,3%) Ärzte gaben *teils teils* als Antwort an und n= 31 (22,2%) waren *eher unzufrieden* oder *sehr unzufrieden* (Abb. 15).

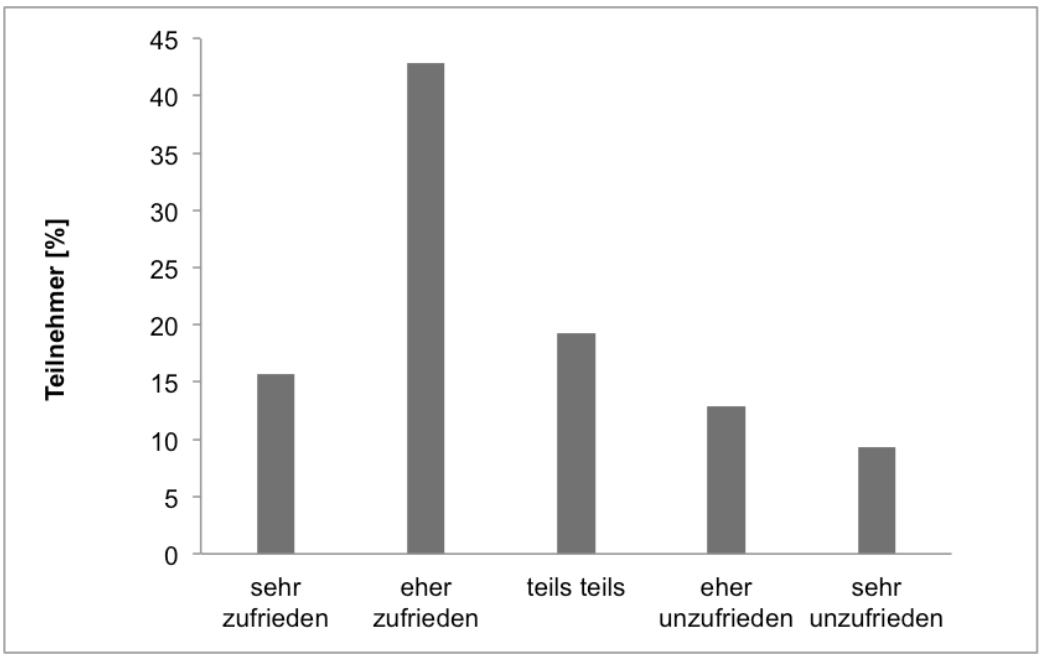

Abb. 15: Zufriedenheit mit Fort- und Weiterbildungssituation am Arbeitsplatz

Die Frage nach der Zufriedenheit mit dem chirurgischen Training wurde von allen Teilnehmern der Umfrage beantwortet. Während des Studiums waren n=107 (30,7%) Befragte mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten *sehr zufrieden* oder *eher zufrieden*, n=146 (41,8%) dagegen *eher unzufrieden* oder *sehr unzufrieden*, n=96 (27,5%) gaben *teils teils* zur Antwort. Im Gegensatz dazu gaben n=251 (71,9%) Ärzte an, mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten in der Facharztweiterbildung *sehr zufrieden* oder *eher zufrieden* zu sein, n=43 (12,3%) waren *eher unzufrieden* oder *sehr unzufrieden* und n=55 (15,8%) beantworteten diese Frage mit *teils teils* (Abb. 16).

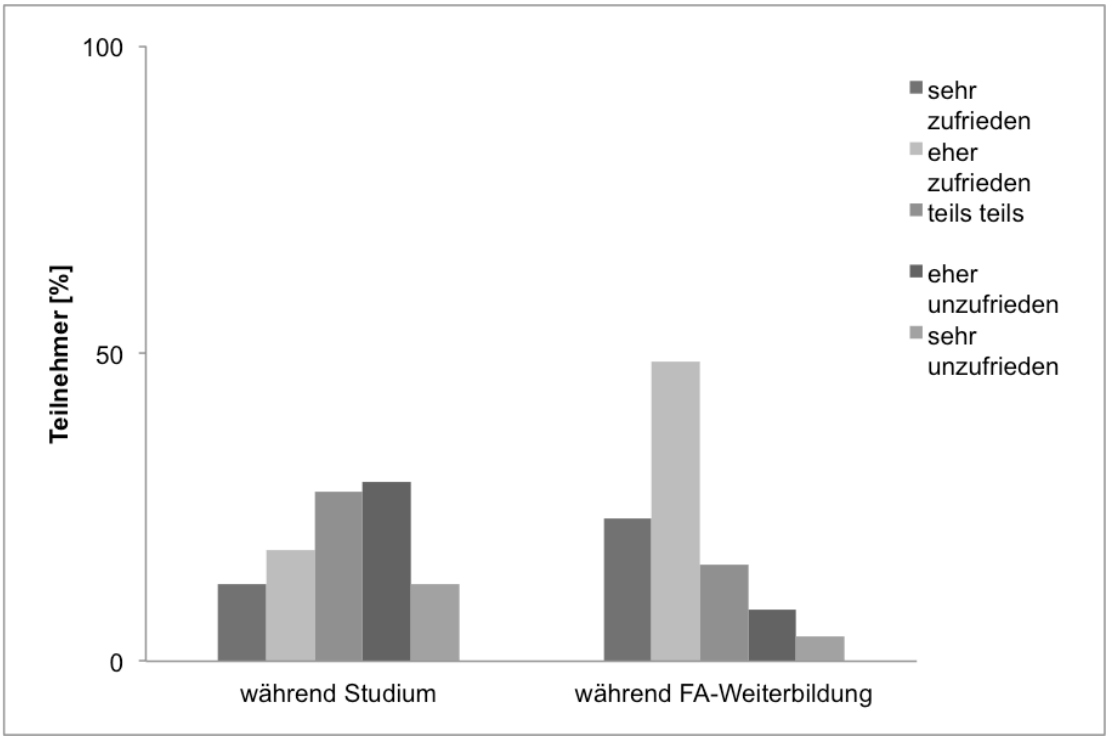

Abb. 16: Zufriedenheit mit dem chirurgischen Training

3.4 Bereits in Anspruch genommene Trainingsmöglichkeiten

N=334 (96%) Befragte hatten im Rahmen ihrer Karriere mind. ein chirurgisches Training absolviert. An Trainings in *Wetlabs* hatten n=197 (56,4%) Ärzte schon einmal teilgenommen, an Trainings mit Kunststoffsimulatoren waren es n=173 (49,6%) der befragten Ärzte und Trainings in *Life Tissue Labs* hatten n=194 (55,6%) Teilnehmer. Mit VR-Simulatoren hatten lediglich n=28 (8,0%) Ärzte schon einmal trainiert. An Trainings an Tiermodellen hatten bereits n=175 (50,1%) Ärzte teilgenommen (Abb. 17).

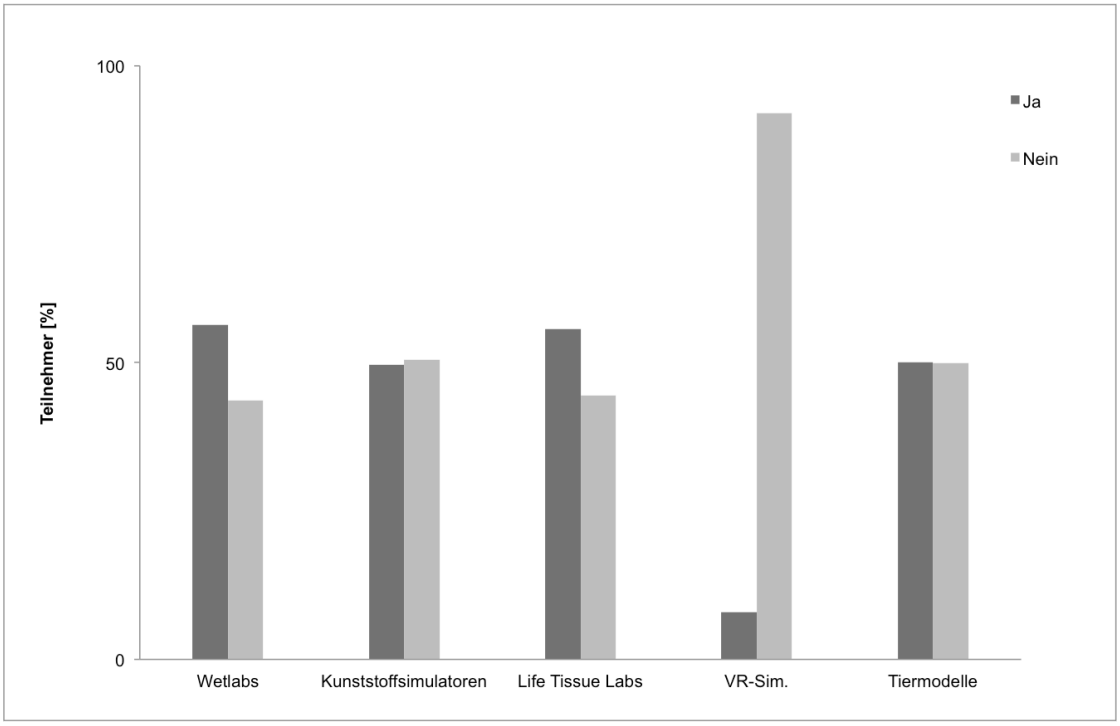

Abb. 17: Genutzte Trainingsmöglichkeiten

3.5 Basic Skills

Feinmotorik wurde von n=168 (48,1%) Chirurgen nicht trainiert, n=32 (9,2%) hatten diese während des Studiums trainiert und n=215 (61,6%) hatten diese Fertigkeit entweder in der Facharztweiterbildung oder in der Klinik trainiert (Abb.18). N=17 (4,9%) trainierten diese mit Hilfe eines Pelvitrainers, n=20 (5,7%) anhand von *Serious Games*, n=11 (3,2%) am VR-Simulator und n=110 (31,5%) im S*kills Lab* (Abb. 19).

Bei der 3D-Orientierung verhielt es sich ähnlich. Hier gaben n=191 (54,7%) Befragte an, diese nie trainiert zu haben, n=24 (6,9%) Ärzte trainierten sie im Studium, n=198 (56,8%) Chirurgen gaben ein Training während der Facharztweiterbildung oder in der Klinik an (Abb.18). N=19 (5,4%) trainierten mit Hilfe eines Pelvitrainers, n=28 (8,0%) mit *Serious Games*, n=23 (6,6%) am VR-Simulator und n=76 (21,8%) im *Skills Lab* (Abb. 19).

Auch die Hand-Augen-Koordination zeigte ein ähnliches Bild. N=184 (52,7%) hatten diese nicht trainiert, n=22 (6,3%) hatten diese bereits im Studium und n=211 (60,4%) hatten ihre Hand-Augen-Koordination in der Facharztweiterbildung oder Klinik trainiert (Abb.18). N=16 (4,6%) trainierten mit einem Pelvitrainer, n=31 (8,9%)

mit *Serious Games*, n=16 (4,6%) am VR-Simulator und n=86 (24,6%) im *Skills Lab* (Abb. 19).

Die Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit war von n=227 (65,0%) nicht trainiert worden, von n=24 (6,9%) im Studium und von n=141 (40,4%) während der Facharztweiterbildung oder in der Klinik (Abb.18). Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit wurden von n=6 (1,7%) mit Hilfe eines Pelvitrainers, von n=30 (8,6%) mit *Serious Games*, von n=19 (5,4%) am VR-Simulator und von n=59 (16,9%) im *Skills Lab* trainiert (Abb. 19).

Bei der Antizipationsfähigkeit bzw. -geschwindigkeit gaben n=223 (63,9%) der Chirurgen an, diese nie trainiert zu haben, n=14 (4,0%) gaben ein Training im Studium an und n=149 (42,7%) ein Training während der Facharztweiterbildung oder in der Klinik (Abb.18). N=3 (0,9%) machten die Angabe, diese mit einem Pelvitrainers trainiert zu haben, n=23 (6,6%) anhand von Serious Games, n=17 (4,9%) am VR-Simulator und n=59 (16,9%) im *Skills Lab* (Abb. 19).

Bei der Fertigkeit Naht- und Knotentechnik verhielt es sich anders. Hier gaben lediglich n=44 (12,6%) der Ärzte an, bisher kein Training absolviert zu haben. N=193 (55,3%) gaben an, diese bereits im Studium und n=194 (55,6%) während der Facharztweiterbildung bzw. in der Klinik trainiert zu haben (Abb. 18). N=30 (8,6%) trainierten sie mit dem Pelvitrainer, n=13 (3,7%) mit *Serious Games* und n=10 (2,9%) am VR-Simulator. Die meisten Chirurgen trainierten die Naht- und Knotentechnik im *Skills Lab*, das entspricht n=198 (56,7%) der Befragten (Abb. 19).

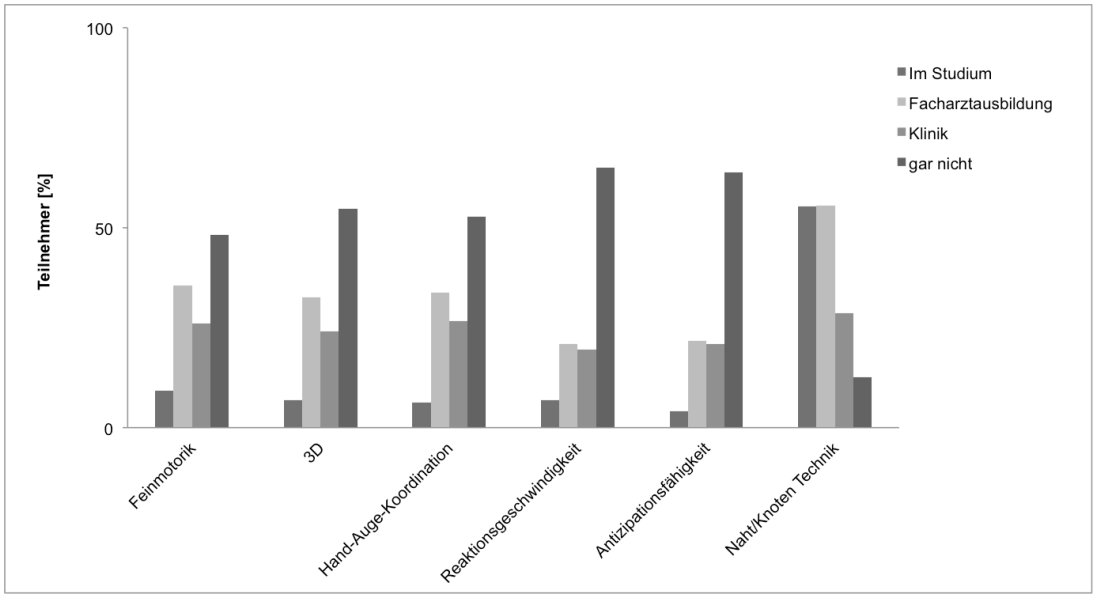

Abb. 18: Ort/Zeitpunkt des Trainings der Basic Skills

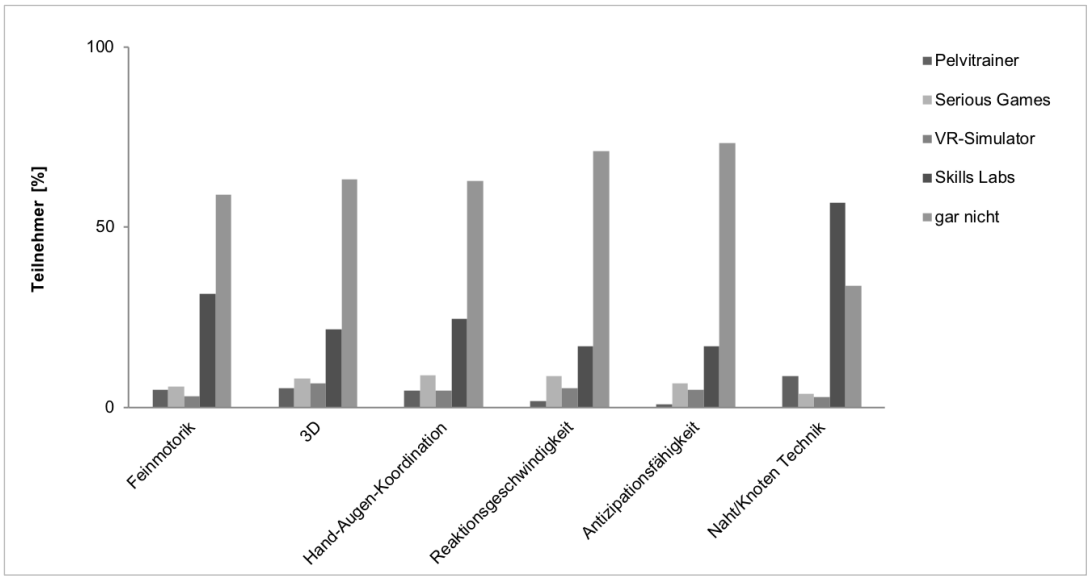

Abb. 19: Art des Trainings der Basic Skills

Ferner sollten die Ärzte angeben, wann ihrer Meinung nach der richtige Zeitpunkt wäre, einige dieser Skills zu erlernen bzw. in welchem Setting sich diese Skills angeeignet werden sollten.

Für die Feinmotorik wünschten sich n=109 (31,2%) der Chirurgen Trainingsmöglichkeiten im Studium. N=213 (61,0%) waren der Meinung, dass man sich diese Fertigkeit am besten durch *learning by doing* aneignet. N=166 (47,6%) gaben an, spezielle Kurse wären sinnvoll und n=68 (19,5%) glaubten, dass dies während der Freizeit erlernt werden müsse. Lediglich n=10 (2,9%) vertraten die Meinung, dass die Feinmotorik nicht speziell trainiert werden müsse.

Auch die 3D-Orientierung sollte laut n=114 (32,7%) der Befragten einen Platz im Studium erhalten, n=194 (55,6%) meinten diese wäre am besten durch *learning by doing* zu erlernen, n=181 (51,9%) erachteten spezielle Kurse für sinnvoll. N=58 (16,6%) Chirurgen waren der Ansicht, dass sich Ärzte in ihrer Freizeit mit dem Training dieser Fertigkeit beschäftigen sollten und n=10 (2,9%) empfanden ein spezielles Training als unnötig.

Für die Hand-Augen-Koordination ergab sich ein ähnliches Meinungsbild. N=106 (30,4%) Ärzte gaben an, dass ein Training im Studium stattfinden sollte, n=199 (57,0%) dass *learning by doing* ausreiche, n=156 (44,7%) dass für diese Fertigkeit spezielle Kurse angeboten werden sollten und n=69 (19,8%), dass diese in der

Freizeit erlernt werden muss. Dass die Hand-Augen-Koordination gar nicht trainiert werden müsse, gaben n=16 (4,6%) Ärzte an.

Die Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit sind laut n=93 (26,6%) Chirurgen die Fähigkeiten, die während des Studiums erlernt werden sollten. N=187 (53,6%) gaben an, dass diese durch *learning by doing* erlernt werden sollten. N=162 (46,4%) waren der Meinung, dass spezielle Kurse den perfekten Rahmen bieten würden, n=67 (19,2%) gaben die Freizeit als Antwort an. N=101 (28,9%) der Chirurgen erklärten, dass die Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit gar nicht trainiert werden müsse.

Die Naht- und Knotentechnik sollte laut der Mehrheit der Befragten, n=203 (58,2%), bereits im Studium erlernt werden, während n=171 (49,0%) angaben, es reiche aus, dies durch *learning by doing* zu trainieren. N=89 (25,5%) wünschten sich spezielle Kurse für die Aneignung dieser Fertigkeit und n=32 (9,2%) empfanden hierfür die Freizeit als richtigen Rahmen. Keiner der Chirurgen vertrat die Meinung, dass man Naht- und Knotentechnik nicht trainieren muss (Abb. 20).

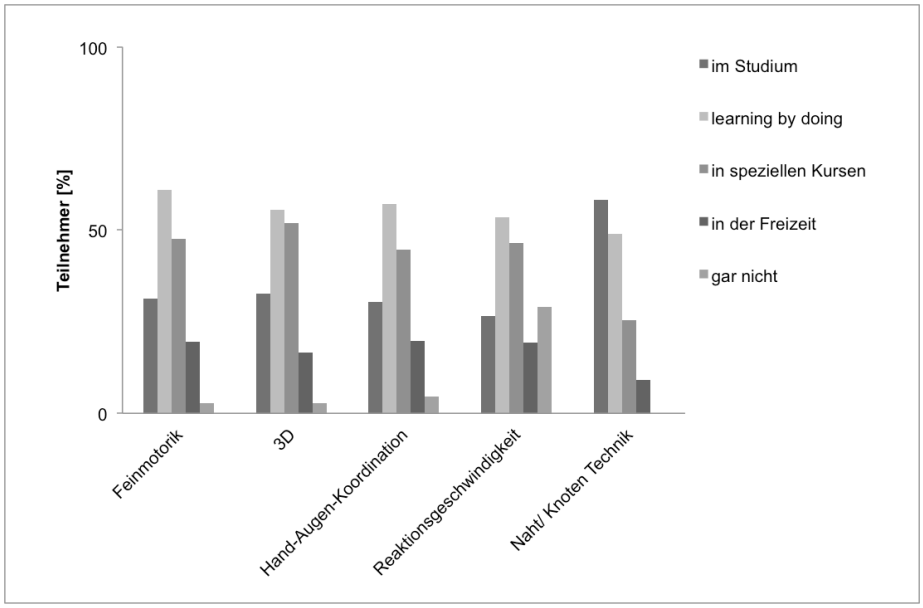

Abb. 20: Subjektiv adäquater Zeitpunkt zum Training der Basic Skills

3.6 Motivation Chirurg zu werden

Die Teilnehmer sollten ihre Motivation Chirurg zu werden vor dem PJ und die Motivation zum Zeitpunkt der Umfrage Chirurg zu sein angeben. Hierzu gab es eine Skala von eins bis zehn, wobei eins *sehr wenig motiviert* und zehn *sehr motiviert*

repräsentierten. Zu ihrer Motivation vor dem PJ gaben n=168 (48,1%) eine zehn an, n=42 (12,0%) eine neun und n=64 (18,3%) eine acht an Motivation. In Hinsicht auf ihre Motivation zum Zeitpunkt der Umfrage waren es n=149 (42,7%) die eine zehn vergaben, n=68 (19,5%) eine neun, n=65 (18,6%) stuften ihre Motivation mit einer acht ein (Abb. 21).

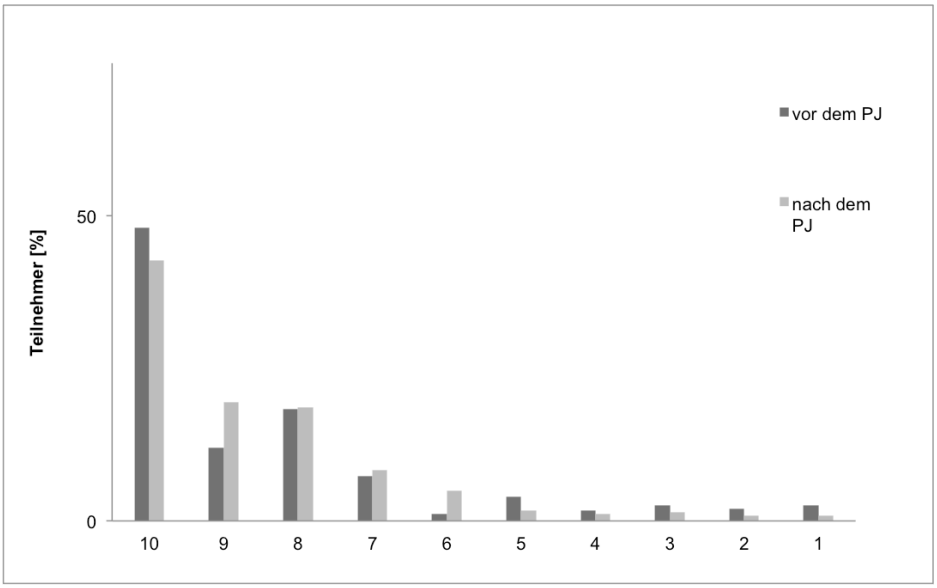

Abb. 21: Motivationslevel vor dem PJ und zum Zeitpunkt der Umfrage

Die Antworten der Teilnehmer für die Entwicklung der Motivation Chirurg zu werden vor dem PJ bis zum Zeitpunkt der Umfrage wurde in drei Kategorien, *gleich geblieben*, *mehr geworden* und *weniger geworden* eingeteilt.

Demnach zeigte sich, dass sich bei n=137 (37,8%) Ärzten die Motivation bis zum Zeitpunkt der Umfrage nicht verändert hatte, bei n=114 (32,7%) zeigte sich eine Steigerung der Motivation und bei n=103 (29,5%) Ärzten hatte die Motivation zur Chirurgie nachgelassen (Abb. 22).

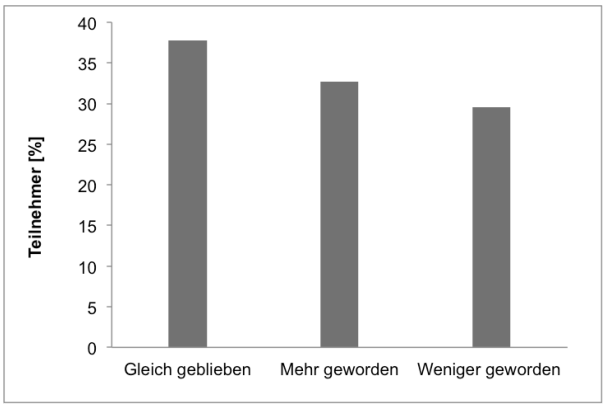

Abb. 22: Motivationsänderung vor PJ bis zum Zeitpunkt der Umfrage

3.7 Subjektive Kompetenz

Dieser Frageblock zielte auf die subjektive Einschätzung der Ärzte in Hinblick auf ihre operativen Fähigkeiten ab. Die Ärzte schätzten ein, ob sie sich mit den ihnen anvertrauten Operationen über- oder unterfordert fühlten. N=299 (85,7%) Chirurgen waren mit den ihnen anvertrauten Operationen zufrieden und hatten den Eindruck, in ihrem Können richtig eingeschätzt zu werden. N=43 (12,3%) Ärzte fühlten sich mit den ihnen zugeteilten Operationen unterfordert. Während sich n=7 (2%) Chirurgen überfordert fühlten (Abb. 23).

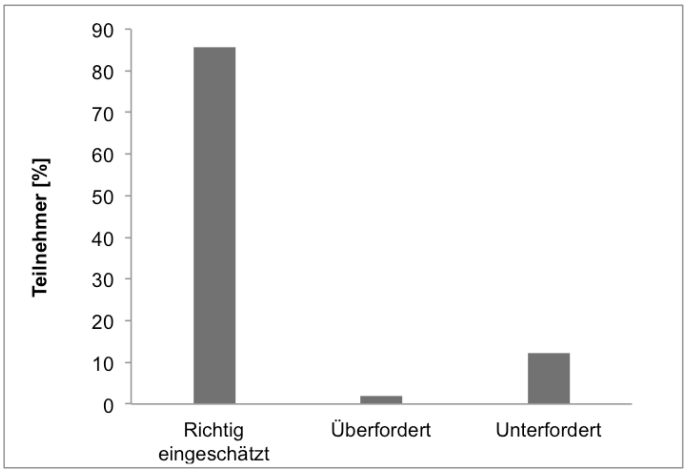

Abb. 23: Selbsteinschätzung zu den anvertrauten Operationen

Außerdem sollten die Chirurgen angeben, ob sie sich aufgrund ihrer selbstempfundenen Fähigkeiten die Durchführung von Operationen mit höherem Schwierigkeitsgrad zutrauten.

N=261 (74,8%) Teilnehmer trauten sich Operationen mit höherem Schwierigkeitsgrad zu, n=88 (25,2%) taten dies nicht (Abb. 24).

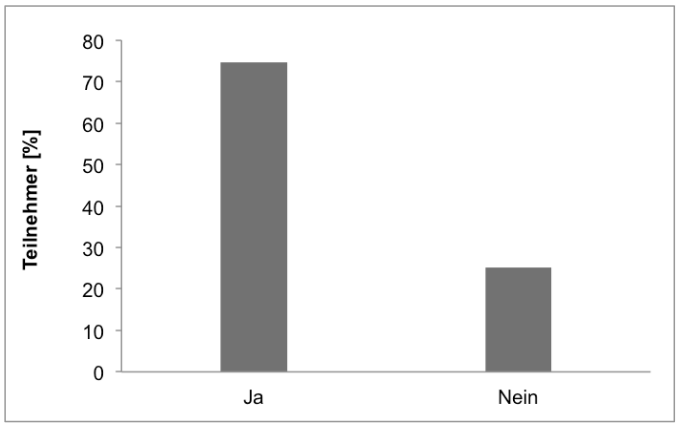

Abb. 24: Zutrauen Operationen mit höherem Schwierigkeitsgrad

3.7.1 Erfahrung mit speziellen Operationstechniken

Auf die Frage nach ihren Erfahrungen mit mikroskopischen bzw. endoskopischen Operationen gaben n=105 (30,1%) Chirurgen an, mikroskopische Operationen nur in der Theorie zu beherrschen. Bei den endo-/arthroskopischen Operationen waren es n=102 (29,5%). N=82 (23,5%) der Befragten gaben an, bereits bei mikroskopischen Operationen hospitiert zu haben, während n=77 (22,1%) bei endo-/arthroskopischen Operationen hospitiert hatten. Simulationen von mikroskopischen Operationen führten n=43 (12,3%) und von endo-/arthroskopischen Operationen n=50 (14,3%) Chirurgen durch. Mikroskopische Operationen wurden von n=73 (20,9%) Befragten an Präparaten trainiert, endo-/arthroskopischen Operationen übten n=49 (14,0%) an Präparaten. N=58 (16,6%) Befragte gaben an, bereits bei mikroskopischen Operationen assistiert zu haben, n=67 (19,2%) assistierten bei endo-/arthroskopischen Operationen. Einzelne Operationsschritte unter Supervision während mikroskopischen Operationen übernahmen n=78 (22,3%), bei endo-/arthroskopischen Operationen n=64 (18,3%) Chirurgen. N=76 (21,8%) Befragte gaben an, mikroskopische Operationen selbstständig unter Supervision durchgeführt zu haben, bei den endo-/arthroskopischen waren es n=85 (24,4%). N=267 (76,5%) Teilnehmer führten mikroskopische und n=172 (49,3%) endo-/arthroskopische Operationen ohne Supervision durch (Abb. 25).

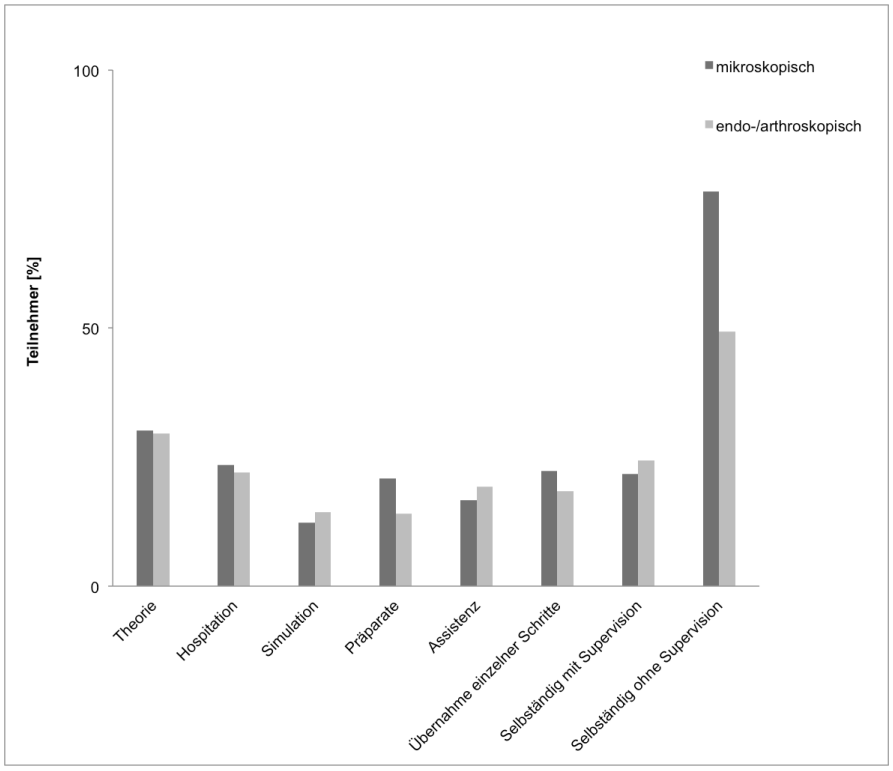

Abb. 25: Erfahrungen mit besonderen OP-Techniken

3.7.2 Training besonderer Fertigkeiten für die chirurgische Leistungsfähigkeit

In diesem Fragenblock bewerteten die Befragten die Wichtigkeit für ein regelmäßiges Training der nachfolgenden Eigenschaften, die ihre chirurgische Leistungsfähigkeit beeinflussen können.

In Hinsicht auf die körperliche Fitness gaben n=132 (37,8%) Chirurgen an, dass ein regelmäßiges Training *sehr wichtig*, n=155 (44,4%) *wichtig*, n=48 (13,8%) *teils teils* wichtig ist. Insgesamt n=14 (4,0%) Teilnehmer bewerteten ein regelmäßiges Fitnesstraining mit *eher unwichtig* bzw. *unwichtig*.

Ein regelmäßiges Training der mentalen Fitness hielten n=227 (65,0%) Befragte für *sehr wichtig*, n=109 (31,2%) für *wichtig*, n=9 (2,6%) gaben *teils teils* und n=4 (1,2%) *eher unwichtig* bzw. *unwichtig* an.

Die mentale Ausdauer zeigte ein ähnliches Bild. Hier empfanden n=244 (69,9%) Ärzte, dass ein regelmäßiges Training dieser Eigenschaft *sehr wichtig* ist, n=93 (26,6%) dass dies *wichtig* ist und n=12 (3,5%) bewerteten dies entweder mit *teils teils*, *eher unwichtig* oder *unwichtig.*

Auch ein regelmäßiges Training der Stressresistenz wurde von den Befragten ähnlich eintaxiert. Ein regelmäßiges Training für diese Eigenschaft beurteilten n=257 (73,6%) als *sehr wichtig*, 85 (24,4%) als *wichtig* und lediglich n=7 (2,0%) entschieden sich für *teils teils* oder *eher unwichtig*.

Dass ein regelmäßiges Training zur Stärkung des Selbstvertrauens *sehr wichtig* ist, wurde von n=174 (49,9%) der Befragten angegeben. N=151 (43,3%) hielten dies für *wichtig*, n=20 (5,7%) gaben *teils teils* an und n=4 (1,1%) empfanden dies als *eher unwichtig*.

Was die *Soft Skills* anbelangt, empfanden es n=155 (44,4%) Teilnehmer als *sehr wichtig*, diese regelmäßig zu trainieren, n=152 (43,6%) als *wichtig*, n=35 (10,0%) gaben *teils teils* an und lediglich n=7 (2,0%) *eher unwichtig* (Abb. 26).

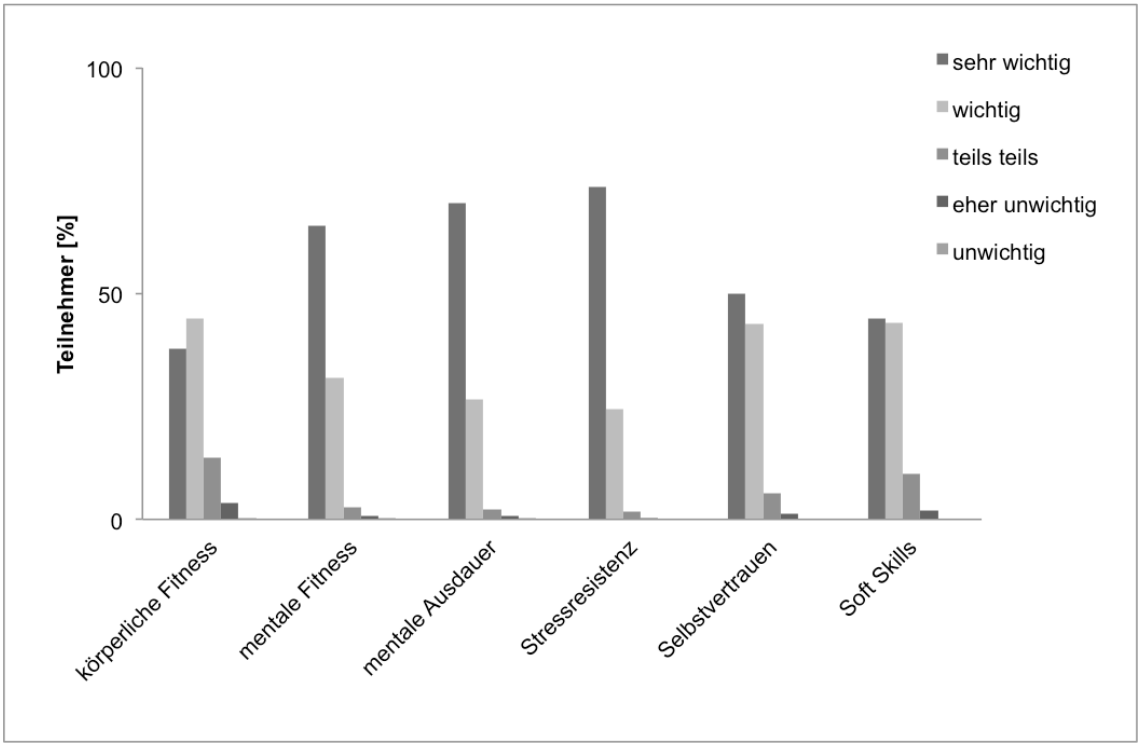

Abb. 26: Bedeutung von regelmäßigem Training besonderer Eigenschaften

3.7.3 Eigenschaften eines *guten Chirurgen*

Im Rahmen dieses Fragenblocks sollten die Teilnehmer angeben, wie wichtig die im Folgenden beschriebenen Eigenschaften sind, um ein *guter Chirurg* zu werden oder zu sein.

Talent war der erste zu beurteilende Faktor. N=115 (33,0%) betrachteten diesen Faktor als *sehr wichtig*, n=180 (51,6%) als *wichtig* und n=46 (13,2%) entschieden sich für die Antwort *teils teils*. N=8 (2,3%) empfanden diesen Faktor als *eher unwichtig* bzw. *unwichtig*.

Manuelle Fertigkeiten gaben n=153 (43,8%) Befragte als *sehr wichtig* an, n=158 (45,3%) als *wichtig* und n=34 (9,7%) wählten *teils teils*. N=4 (1,1%) empfanden diese Eigenschaft als *eher unwichtig* für einen *guten Chirurgen*.

Die Stressresistenz ist der Faktor, bei dem die meisten Befragten, n=198 (56,7%), *sehr wichtig* angaben. N=145 (41,5%) beurteilten diesen Punkt als *wichtige* Eigenschaft für einen *guten Chirurgen* und n=6 (1,7%) gaben *teils teils* an. Keiner der befragten Chirurgen bewertete die Stressresistenz als *eher unwichtig* oder *unwichtig*.

Hochfrequentes Operieren erachteten n=113 (32,4%) Ärzte als *sehr wichtig*, n=147 (42,1%) als *wichtig*, und n=76 (21,8%) gaben *teils teils* an. N=13 (3,7%) Umfrageteilnehmer wählten die Antworten *eher unwichtig* bzw. *unwichtig*.

Auch in diesem Frageblock wurde nach der körperlichen Fitness gefragt. N=92 (26,4%) befragte Chirurgen gaben an, dass diese *sehr wichtig* sei, um ein *guter Chirurg* zu werden. N=176 (50,4%) entschieden sich für *wichtig*. Die Antwort *teils teils* gaben n=69 (19,8%) Befragte und insgesamt n=12 (3,5%) schätzten diesen Faktor als *eher unwichtig* bzw. *unwichtig* für einen *guten Chirurg* ein.

In diesem Zusammenhang wurde die mentale Fitness ebenso wie die Stressresistenz von den Umfrageteilnehmern als *sehr wichtiger* bzw. *wichtiger* Faktor eingeschätzt. Es entschieden sich n=189 (54,2%) diesen Faktor mit *sehr wichtig* und n=144 (41,3%) mit *wichtig* zu bewerten. Nur n=14 (4,0%) gaben die Antwort *teils teils* und n=2 (0,6%) *eher unwichtig*, auch hier gab keiner der befragten Ärzte die Antwort *unwichtig*.

In Bezug auf die *Soft Skills* wählten n=136 (39,0%) *sehr wichtig*, n=173 (49,6%) *wichtig* und n=33 (9,5%) *teils teils* als Antwort. Insgesamt entschieden sich n=7 (2,0%) für die Antwort *eher unwichtig* oder *unwichtig* (Abb. 27).

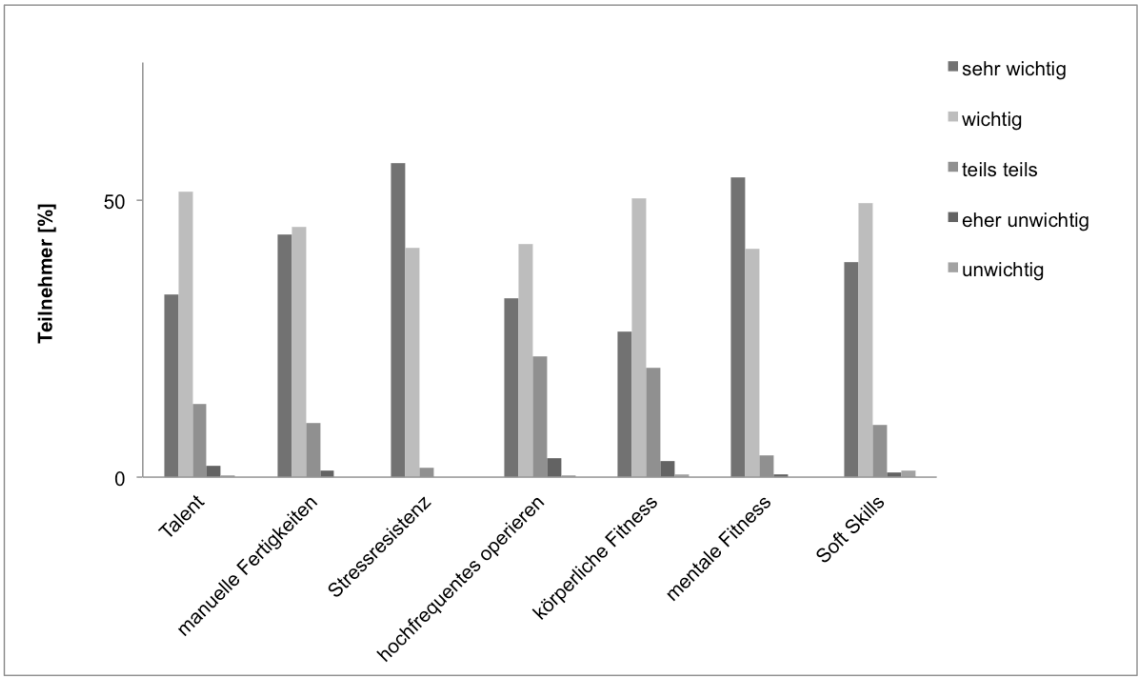

Abb. 27: Wichtigkeit von Faktoren für einen guten Chirurgen

Maßnahmen, um ein guter Chirurg zu werden und zu bleiben

Diese Frage wurde mit dem Ziel gestellt, herauszufinden welche Maßnahmen Chirurgen für wichtig erachten, um ein guter Chirurg zu werden. Die Chirurgen hatten für jede aufgelistete Maßnahme die Antwortauswahl zwischen *Ja* und *Nein*.

Regelmäßiges Training der manuellen Fertigkeiten war für n=193 (55,3%) Teilnehmer eine wichtige Maßnahme, um ein *guter Chirurg* zu werden. N=105 (30,1%) empfanden *Wetlabs* als sinnvolle Maßnahme, n=99 (28,4%) Simulator Training. N=207 (59,3%) Befragte waren der Meinung, dass Assistieren im OP sinnvoll ist, um ein guter Chirurg zu werden. Das *Life Tissue Training* gaben n=124 (35,5%) als sinnvolle Maßnahme an. Insgesamt n=132 (37,8%) befragte Ärzte waren der Meinung, dass alle diese Maßnahmen wichtig sind, um ein guter Chirurg zu werden (Abb. 28).

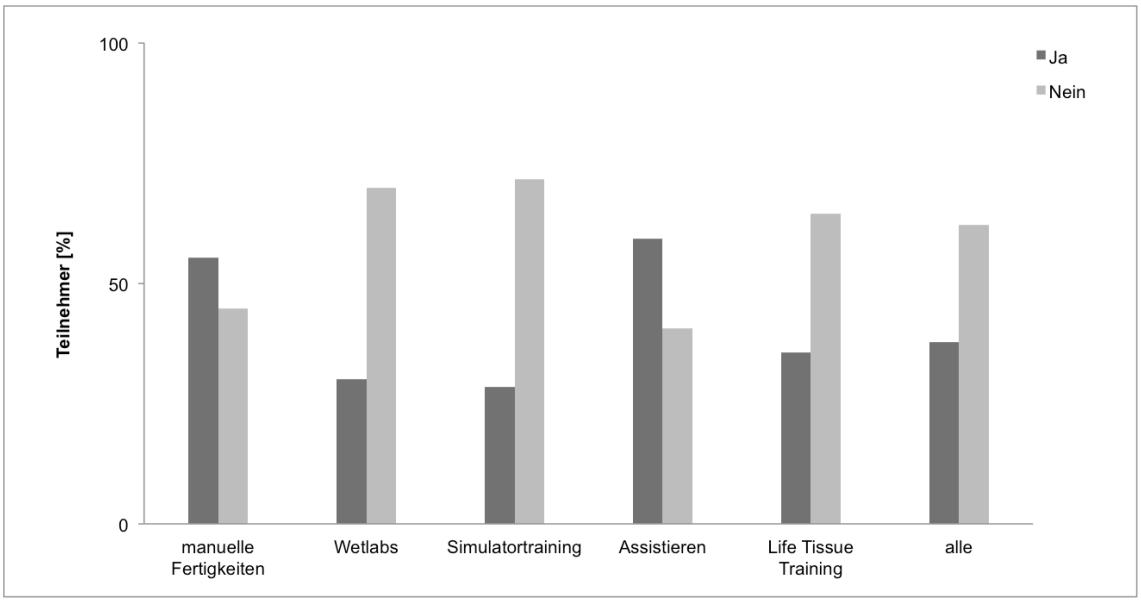

Abb. 28: Maßnahmen, um ein guter Chirurg zu werden

Regelmäßig seine manuellen Fertigkeiten zu trainieren empfanden n=268 (76,8%) Befragte als wichtige Maßnahme, um ein *guter Chirurg* zu bleiben, bei den *Wetlabs* waren es n=151 (43,3%) und beim Simulator *Training* n=153 (43,8%). N=193 (55,3%) Teilnehmer gaben *Life Tissue Trainings* als *wichtige* Maßnahme an (Abb. 29).

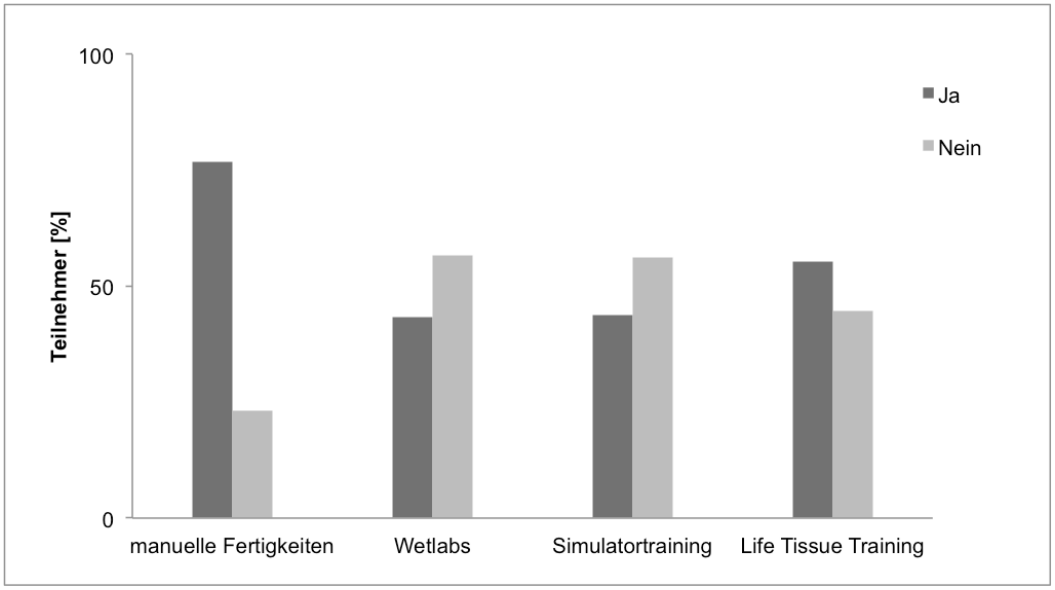

Abb. 29: Maßnahmen, um ein guter Chirurg zu bleiben

3.8 Klinikalltag und Zufriedenheit am Arbeitsplatz

N=244 (69,9%) der befragten Ärzte arbeiteten zwischen 40 und 60 Stunden in der Woche, davon n=103 (29,5%) 41-50 Stunden und n=141 (40,4%) 51-60 Stunden pro Woche. N=29 (8,3%) gaben eine Wochenarbeitszeit von 31-40 Stunden an. N=24 (6,9%) Chirurgen arbeiteten bis zu 30 Stunden pro Woche. N=37 (10,6%) Chirurgen gaben eine Arbeitswoche von 61-70 Stunden an, n=12 (3,4%) von 71-80 Wochenstunden und n=3 (0,9%) befragte Ärzte arbeiteten über 80 Wochenstunden (Abb. 30).

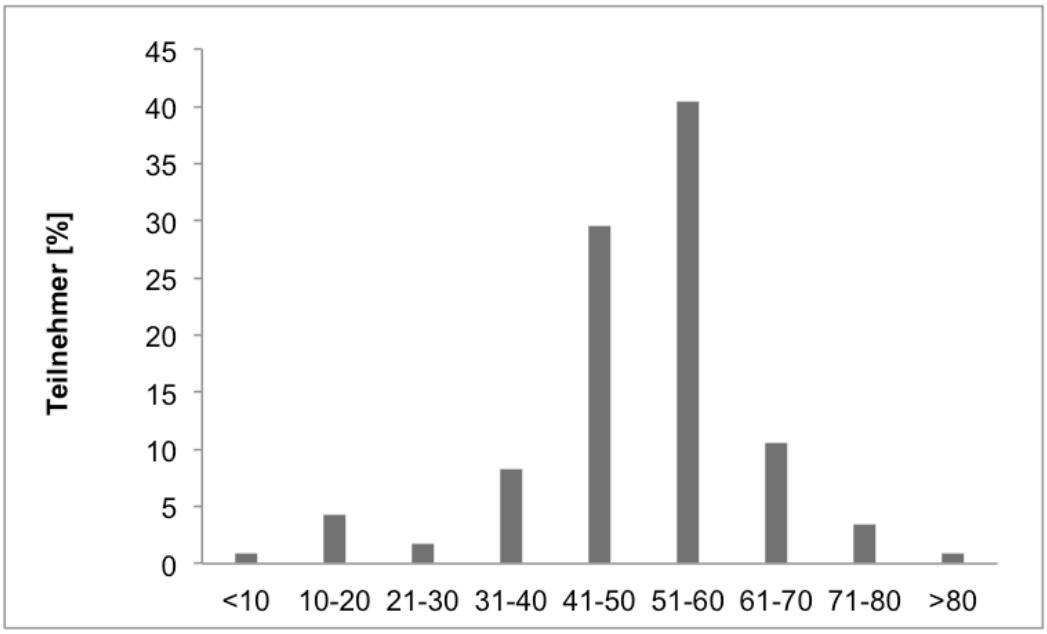

Abb. 30: Anzahl der Arbeitsstunden pro Woche

Bei der Frage nach der Anzahl der Bereitschafts-/Hintergrunddienste pro Monat ergab sich folgendes Bild: N=61 (17,5%) Teilnehmer übernahmen keine Bereitschafts-/Hintergrunddienste, n=35 (10,0%) 1-2 Dienste im Monat, n=42 (12,0%) 3-4 Dienste, n=71 (20,3%) 5-6 Dienste, n=64 (18,3%) Ärzte 7-8 Dienste. 9-10 Dienste im Monat leisteten n=30 (8,6%) der Chirurgen, 11-12 Dienste n=10 (2,9%) und mehr als 12 Dienste n=25 (7,2%). N=11 (3,2%) Ärzte machten zu dieser Frage keine Angaben (Abb. 31).

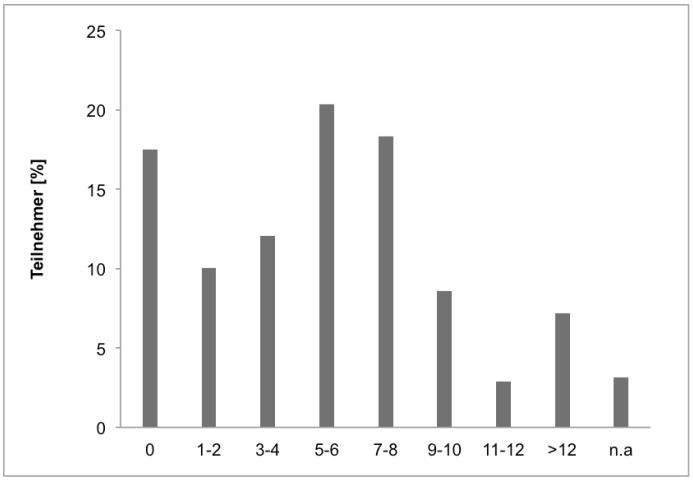

Abb. 31: Anzahl der Bereitschaftsdienste pro Monat

3.8.1 Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung

Was die Zufriedenheit der Arbeitszeitgestaltung auf Station anbelangt, waren n=46 (13,2%) Teilnehmer mit der Arbeitszeitgestaltung *sehr zufrieden*, n=131 (37,5%) *zufrieden* und n=91 (26,1%) *teils zufrieden*, *teils unzufrieden*. Eher *unzufrieden* zeigten sich n=62 (17,8%) Ärzte und n=19 (5,4%) waren *sehr unzufrieden* (Abb. 32).

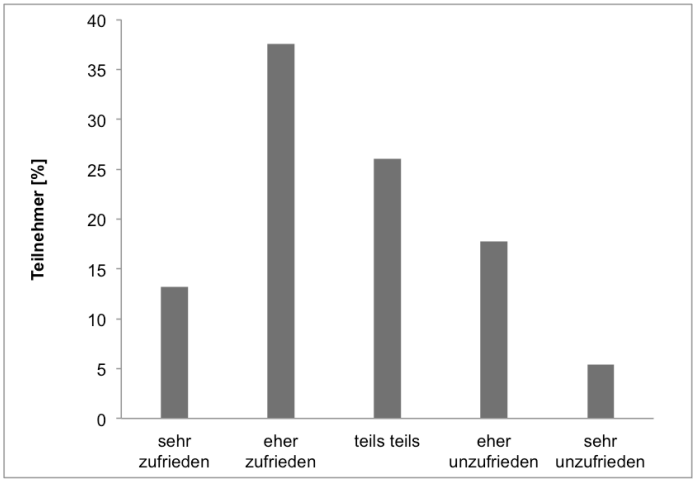

Abb. 32: Zufriedenheit mit Arbeitszeitgestaltung

3.8.2 Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung

Zur Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung auf Station gaben n=35 (10,0%) Teilnehmer an, *sehr zufrieden* zu sein, n=155 (44,4%) *zufrieden* und n=95 (27,2%) gaben *teils teils* als Antwort. *Eher unzufrieden* waren n=47 (13,5%) Befragte und n=17 (4,9%) zeigten sich *sehr unzufrieden* mit der Arbeitsbelastung (Abb. 33).

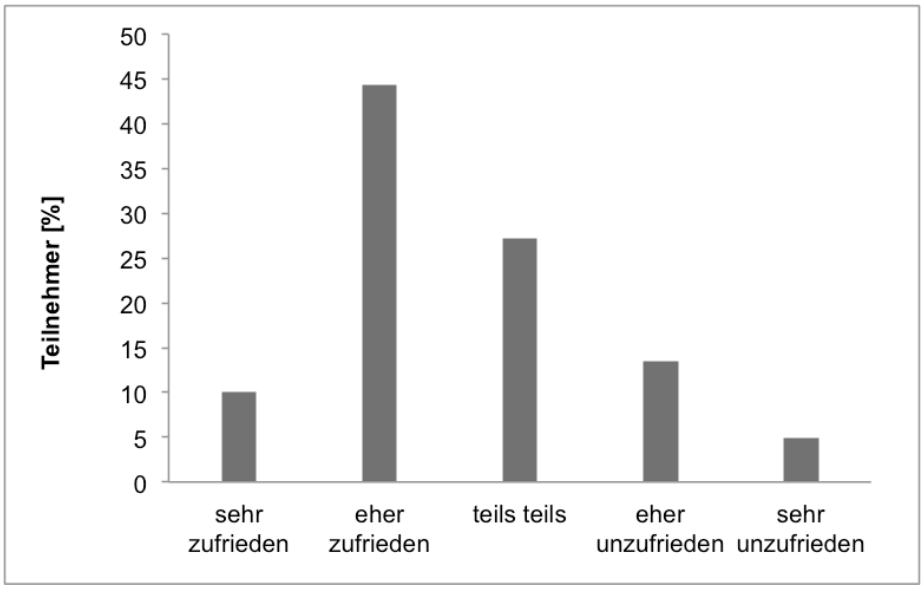

Abb. 33: Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung

3.8.3 Bedeutung der Arbeitsbedingungen

Dieser Fragenblock untersuchte die Arbeitsumstände für Chirurgen auf Station. Die Befragten beurteilten einzelne Faktoren subjektiv in der Wichtigkeit.

Eine praxisorientiertere und strukturiertere Fort- und Weiterbildung war für n=201 (57,9%) Teilnehmer *sehr wichtig*, für n=131 (37,5%) *wichtig*, n=13 (3,7%) gaben *teils teils* als Antwort und n=3 (0,9%) empfanden dies als *eher unwichtig*.

Die individuelle Anpassung der Fort- und Weiterbildungsangebote an die jeweiligen Bedürfnisse war für n=131 (37,5%) Befragte *sehr wichtig* und für n=170 (48,7%) *wichtig*. N=42 (12,0%) Teilnehmer gaben die Antwort *teils teils*. Insgesamt n=6 (1,7%) bewerteten dies mit *eher unwichtig* oder *unwichtig*.

Für n=109 (31,2%) befragte Chirurgen war mehr Zeit für Fort- und Weiterbildungen *sehr wichtig*, für n=162 (46,4%) *wichtig*. N=66 (18,9%) Ärzte empfanden dies als

teils wichtig, *teils unwichtig* und n=12 (3,5%) bewerteten mehr Zeit für Weiter- und Fortbildungen mit *eher unwichtig* oder *unwichtig*.

Auf die Frage nach der Wichtigkeit mehr Operationen durchführen zu können, antworteten n=118 (33,8%) Teilnehmer mit *sehr wichtig* und n=136 (39,0%) mit *wichtig*. N=80 (22,9%) gaben die Antwort *teils teils*. Für insgesamt n=15 (4,3%) der Chirurgen war mehr operieren *eher unwichtig* bzw. *unwichtig*.

Zusätzliches chirurgisches Training außerhalb des Operationssaales bewerteten n=78 (22,3%) mit *sehr wichtig*, n=138 (39,5%) mit *wichtig* und n=90 (25,8%) mit *teils wichtig*, *teils unwichtig*. N=33 (9,5%) der Befragten empfanden dies als *eher unwichtig* und n=10 (2,9%) als *unwichtig*.

Für n=67 (19,2%) Teilnehmer waren kürzere bzw. flexiblere Arbeitszeiten *sehr wichtig*, für n=108 (30,9%) *wichtig* und n=105 (30,1%) gaben *teils teils* als Antwort. Für n=52 (14,9%) befragte Chirurgen war dies *eher unwichtig* und für n=17 (4,9%) waren kürzere bzw. flexiblere Arbeitszeiten *unwichtig*.

Geringere Patientenzahlen im Arbeitsalltag stellten sich für n=55 (15,8%) der befragten Ärzte als einen *sehr wichtigen* Faktor dar, für n=94 (26,9%) einen *wichtigen*. N=97 (27,8%) bewerteten diesen Faktor mit *teils teils*. Für *eher unwichtig* hielten dies n=75 (21,5%) und für *unwichtig* n=28 (8,0%) Ärzte.

Mehr Zeit für eine angemessene medizinische Versorgung der Patienten befanden n=114 (32,7%) Befragte für *sehr wichtig*, n=128 (36,7%) für *wichtig*. N=77 (22,1%) Chirurgen beantworten diese Frage mit *teils teils*, n=27 (7,7%) mit *eher unwichtig* und n=3 (0,9%) mit *unwichtig*.

Mehr Zeit für Forschung war für n=48 (13,8%) Ärzte *sehr wichtig*, für n=122 (35,0%) *wichtig* und für n=87 (24,9%) *teils wichtig*, *teils unwichtig*. N=66 (18,9%) empfanden dies als *eher unwichtig* und n=26 (7,4%) als *unwichtig*.

Eine leistungsgerechte Vergütung erachteten n=152 (43,6%) Ärzte als *sehr wichtig*, n=129 (37,0%) als *wichtig*, n=41 (11,7%) als *teils wichtig*, *teils unwichtig*, n=16 (4,6%) als *eher unwichtig* und n=11 (3,2%) als *unwichtig*.

Eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie war für n=146 (41,8%) Befragte *sehr wichtig*, n=133 (38,1%) *wichtig* und n=51 (14,6%) *teils teils*. Für n=14 (4,0%) war dieser Punkt *eher unwichtig* und für n=5 (1,4%) *unwichtig*.

Die Aufstiegsmöglichkeiten und Karriere befanden n=113 (32,4%) für *sehr wichtig*, n=171 (49,0%) für *wichtig* und n=45 (12,9%) entschieden sich für *teils teils*. N=11 (3,2%) Ärzte befanden diesen Faktor für *eher unwichtig* und n=9 (2,6%) für *unwichtig* (Abb. 34).

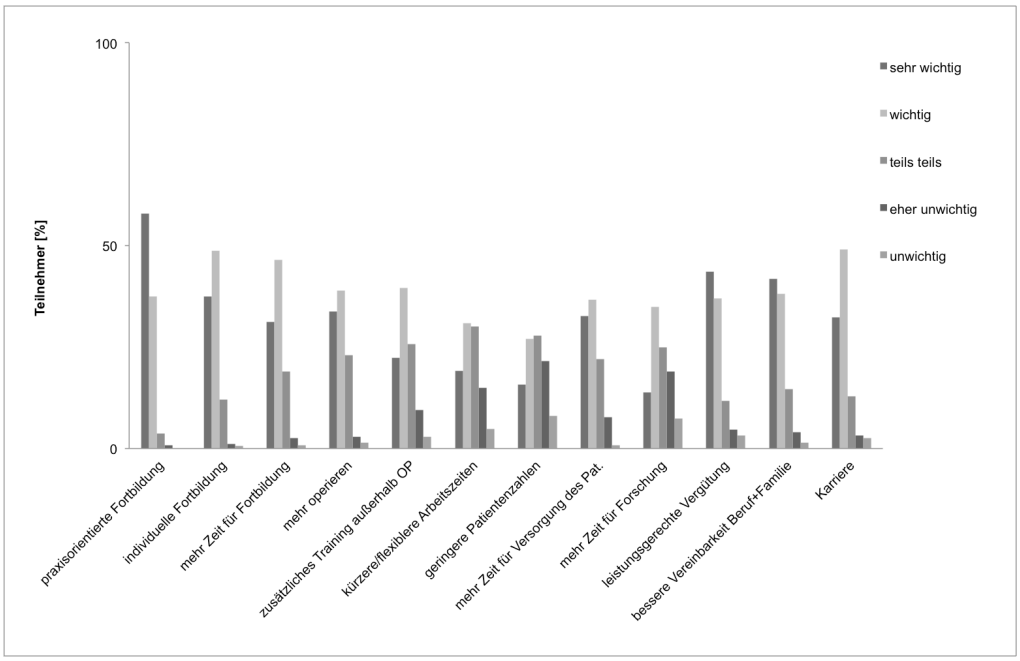

Abb. 34: Bedeutung der Arbeitsbedingungen

Sortiert man die genannten Faktoren nach ihrer Wichtigkeit und erstellt ein Ranking zeigt sich, dass für die befragten Chirurgen die praxisorientierte Fortbildungsmöglichkeit die Arbeitsplatzqualität war, die am häufigsten mit *sehr wichtig* beurteilt wurde. Die Möglichkeit für eine individuelle Anpassungsmöglichkeit der Fortbildungsangebote kam bereits an zweiter Stelle, während die Aufstiegs- und Karrieremöglichkeiten an dritter Stelle standen. Kürzere und flexiblere Arbeitszeiten sowie geringere Patientenzahlen dagegen fanden sich erst an zehnter bzw. zwölfter Stelle (Tab. 1).

Rang	Bewertete Arbeitsplatzqualität
1	praxisorientierte Fortbildungsmöglichkeiten
2	Möglichkeit der individuellen Anpassung Fortbildungsangebote
3	Aufstiegsmöglichkeiten und Karriere
4	leistungsgerechte Vergütung
5	bessere Vereinbarkeit Beruf und Familie
6	mehr Zeit für Fortbildung
7	mehr Möglichkeit zu operieren
8	mehr Zeit für Versorgung des Patienten
9	zusätzliches Training außerhalb OP
10	kürzere/flexiblere Arbeitszeiten
11	mehr Zeit für Forschung
12	geringere Patientenzahlen

Tab. 1: Ranking der bewerteten Arbeitsplatzqualitäten

3.8.4 Stress und körperliche Beschwerden

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Umfrage bezüglich der Belastung aufgrund von Stress und der körperlichen Beschwerden der Umfrageteilnehmer dargestellt.

Belastung durch Stress

N=6 (1,7%) Befragte gaben an, keinerlei Stress zu verspüren, n=9 (2,6%) empfanden keine Belastung durch den Stress, dem sie ausgesetzt waren. N=84 (24,1%) gaben wenig Belastung durch Stress an. Insgesamt n=147 (42,1%) Chirurgen verspürten eine mäßige Belastung aufgrund von Stress, n=69 (19,8%) Ärzte gaben eine starke, n=32 (9,2%) eine sehr starke und n=2 (0,6%) eine unerträgliche Belastung durch Stress an (Abb. 35).

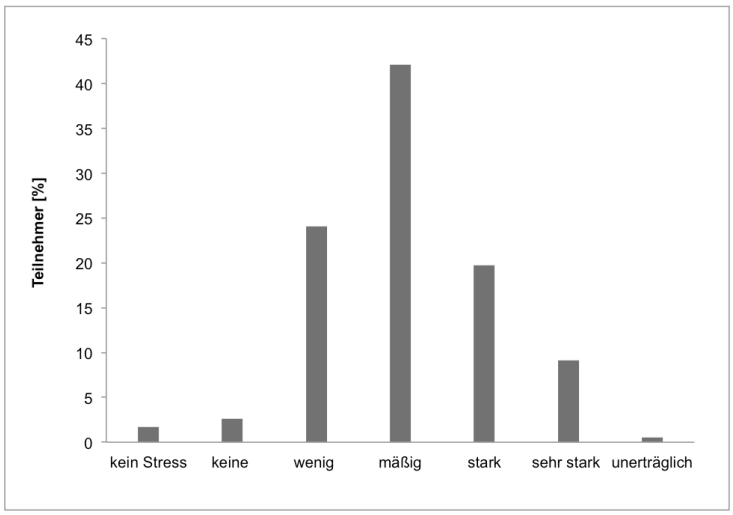

Abb. 35: Belastung durch Stress

Körperliche Beschwerden

Die Teilnehmer wurden zu der Häufigkeit des Auftretens unterschiedlicher körperlicher Beschwerden befragt.

Rückenschmerzen verspürten n=138 (39,5%) der Ärzte nie, n=115 (33,0%) einmal im Monat und n=53 (15,2%) Ärzte mehrmals im Monat. N=14 (4,0%) Chirurgen gaben an, einmal pro Woche, n=19 (5,4%) mehrmals pro Woche und n=10 (2,9%) täglich unter Rückenschmerzen zu leiden.

Kopfschmerzen hatten n=165 (47,3%) Befragte, n=104 (29,8%) Ärzte einmal im Monat und n=41 (11,7%) mehrmals im Monat. Einmal in der Woche verspürten n=19 (5,4%), mehrmals die Woche n=16 (4,6%) und täglich n=4 (1,1%) Ärzte Kopfschmerzen.

Auf die Frage nach dem Auftreten von Müdigkeit gaben n=42 (12,0%) Teilnehmer an, nie müde zu sein, n=46 (13,2%) waren einmal im Monat und n=101 (28,9%) waren mehrmals im Monat müde. N=42 (12,0%) befragte Ärzte gaben an, einmal die Woche, n=84 (24,1%) mehrmals die Woche müde zu sein. N=34 (9,7%) Chirurgen waren täglich müde.

Neben dem Auftreten von Müdigkeit wurde auch das Vorkommen von Schlafstörungen abgefragt. N=159 (45,6%) litten nie unter Schlafstörungen, n=58 (16,6%) gaben an, einmal im Monat und n=56 (16,0%) Chirurgen mehrmals im Monat unter Schlafstörungen zu leiden. N=26 (7,4%) befragte Ärzte litten einmal die Woche, n=38 (10,9%) mehrmals die Woche und n=12 (3,4%) Chirurgen täglich an Schlafstörungen.

Magen-Darm-Störungen wurden von n=227 (65,0%) teilnehmenden Ärzten gänzlich verneint, von n=57 (16,3%) einmal im Monat und n=34 (9,7%) mehrmals im Monat angegeben. Jeweils n=13 (3,7%) Ärzte litten einmal die Woche bzw. mehrmals die Woche unter Magen-Darm-Störungen und n=5 (1,4%) gaben an, täglich darunter zu leiden.

Von Konzentrationsstörungen waren n=201 (57,6%) Ärzte nach ihren Angaben nicht betroffen. N=60 (17,2%) gaben Konzentrationsstörungen einmal im Monat und n=42 (12,0%) Chirurgen mehrmals im Monat an. Einmal in der Woche litten n=19

(5,4%), mehrmals die Woche n=22 (6,3%) und täglich n=5 (1,4%) der Chirurgen unter Konzentrationsstörungen (Abb. 36).

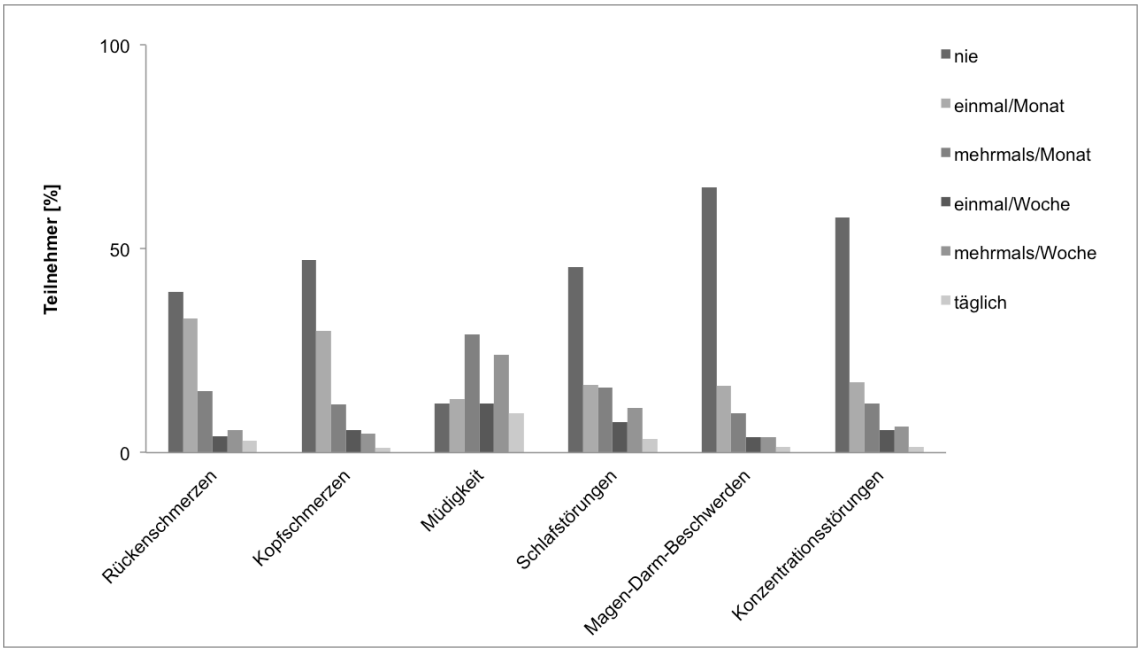

Abb. 36: Angaben zu körperlichen Beschwerden

Regelmäßige medizinische Check-Ups

Auf die Frage, ob sich die Umfrageteilnehmer regelmäßig von ärztlichen Kollegen durchchecken lassen würden, antworteten n=149 (42,7%) Ärzte, dass sie regelmäßig an medizinischen Check-Ups teilnahmen, n=200 (57,3%) verneinten dies (Abb. 37).

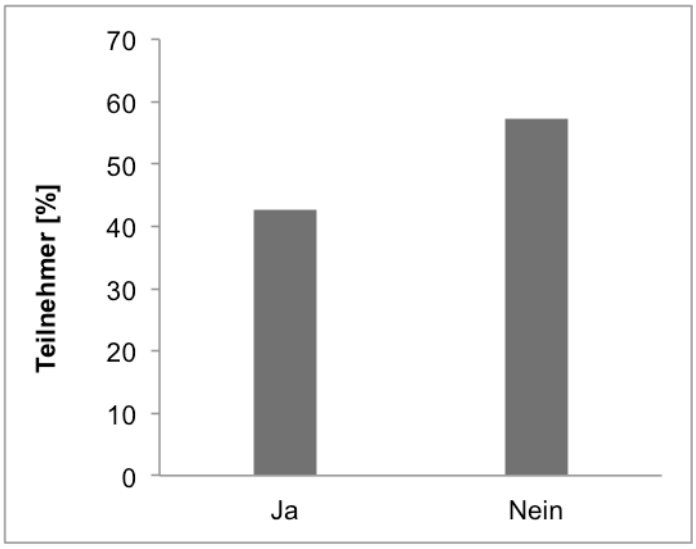

Abb. 37: Regelmäßige Teilnahme an medizinischen Check-Ups

3.9 Hobbies, körperliche Fitness und Videogames

Zu den Hobbys befragt, gaben n=190 (54,4%) Ärzte an, ein handwerkliches Hobby auszuüben, n=159 (45,6%) verneinten dies.

Unter den abgefragten handwerklichen Hobbies war die Kategorie *Haus und Garten* mit n=112 (32,1%) Ärzten am stärksten vertreten, gefolgt von dem *Spielen eines Instruments* mit n=35 (10,0%) Befragten. Das *Schrauben an Autos* und der *Modellbau* waren unter den Befragten in etwa gleich stark vertreten mit n=14 (4,0%) bzw. n=13 (3,7%) (Abb. 38).

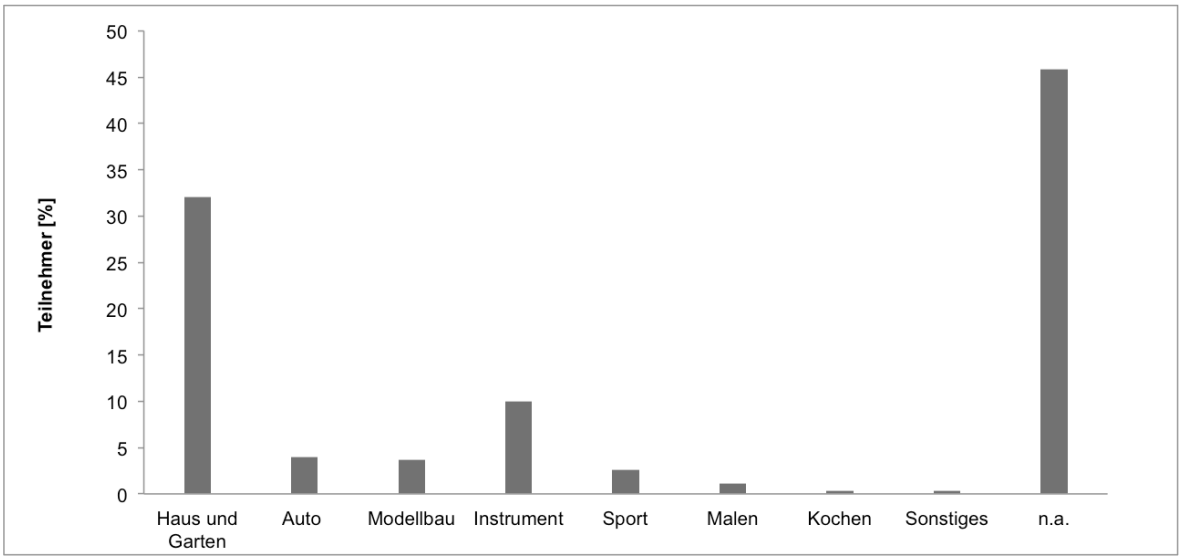

Abb. 38: Arten der Hobbys

Körperliche Fitness

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Umfrage hinsichtlich der körperlichen Fitness und der sportlichen Aktivitäten der Teilnehmer dargestellt. Dabei wurde das Fitness-Level auf einer Skala von eins bis zehn bewertet, wobei zehn einem maximalen Fitnesslevel entspricht. Es zeigte sich, dass sich n=61 (17,5%) Ärzte weniger als eine *fünf* für ihr körperliche Fitness gaben, n=184 (52,7%) schätzten sich zwischen *fünf* und *sieben* ein und n=104 (29,8%) Chirurgen gaben ihrem Fitness-Level eine *acht*, *neun* oder *zehn* (Abb. 39).

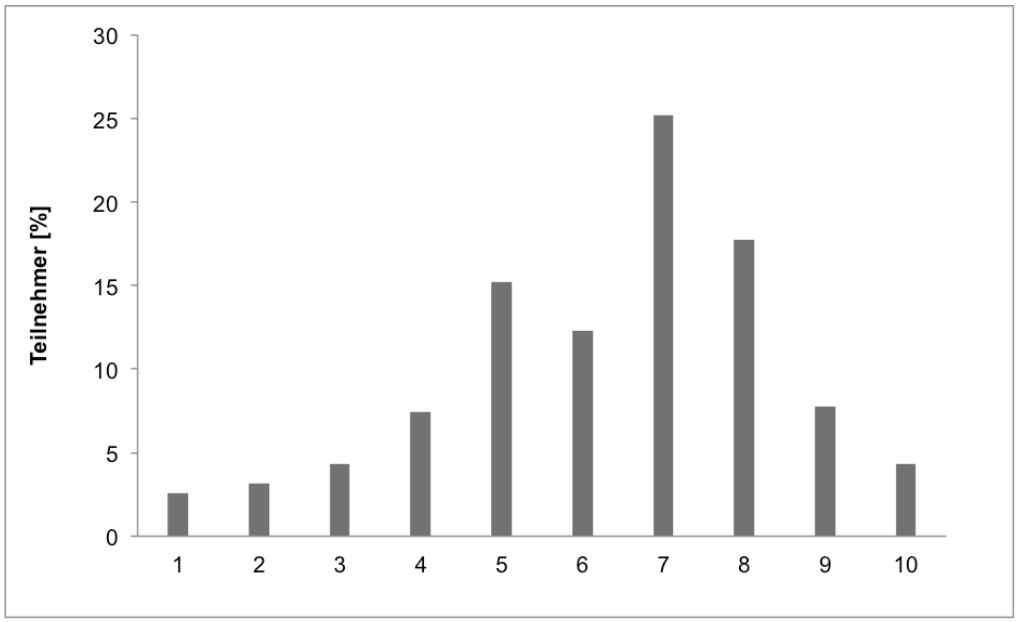

Abb. 39: Subjektive Einschätzung des Fitnesslevels

Aus den Angaben zu der sportlichen Betätigung pro Woche ging hervor, dass n=54 (15,5%) Befragte gar keinen Sport ausübten, dass sich n=182 (52,1%) eine bis drei Stunden in der Woche sportlich betätigten, n=85 (24,4%) vier bis sechs Stunden in der Woche und n=28 (8,0%) betrieben in der Woche mehr als sechs Stunden Sport (Abb. 40).

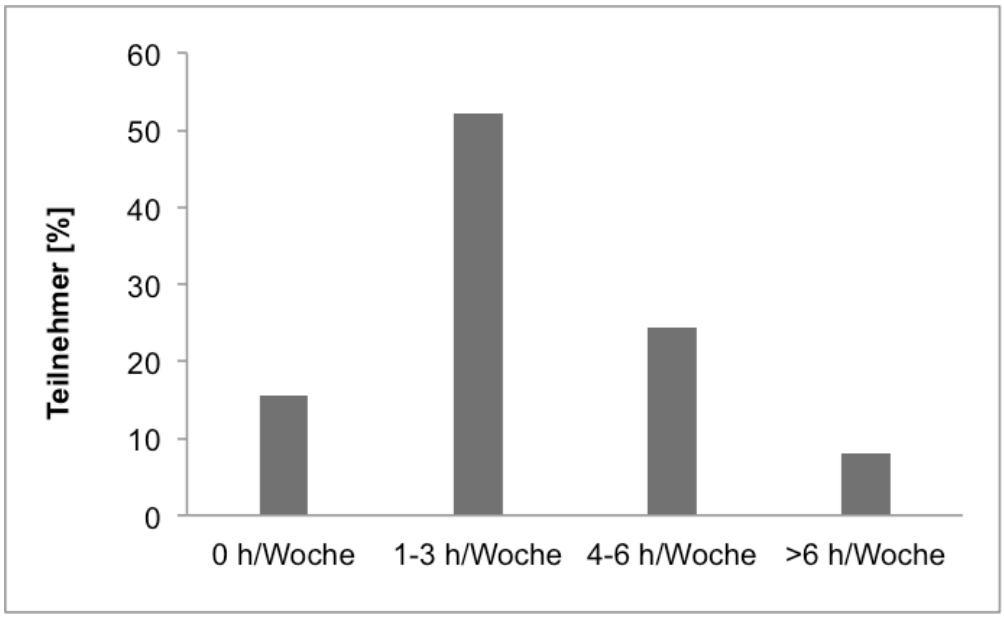

Abb. 40: Anzahl der Sportstunden pro Woche

Radfahren wurde von den Befragten am häufigsten mit n=150 (43,0%) angegeben, gefolgt von Joggen mit n=141 (40,4%) und Wintersport mit n=102 (29,2%) Chirurgen. Ebenfalls beliebt waren Krafttraining und Fitness, Schwimmen und Tennis und Mannschaftssportarten, andere Sportarten wurden nur vereinzelt angegeben (Abb. 41).

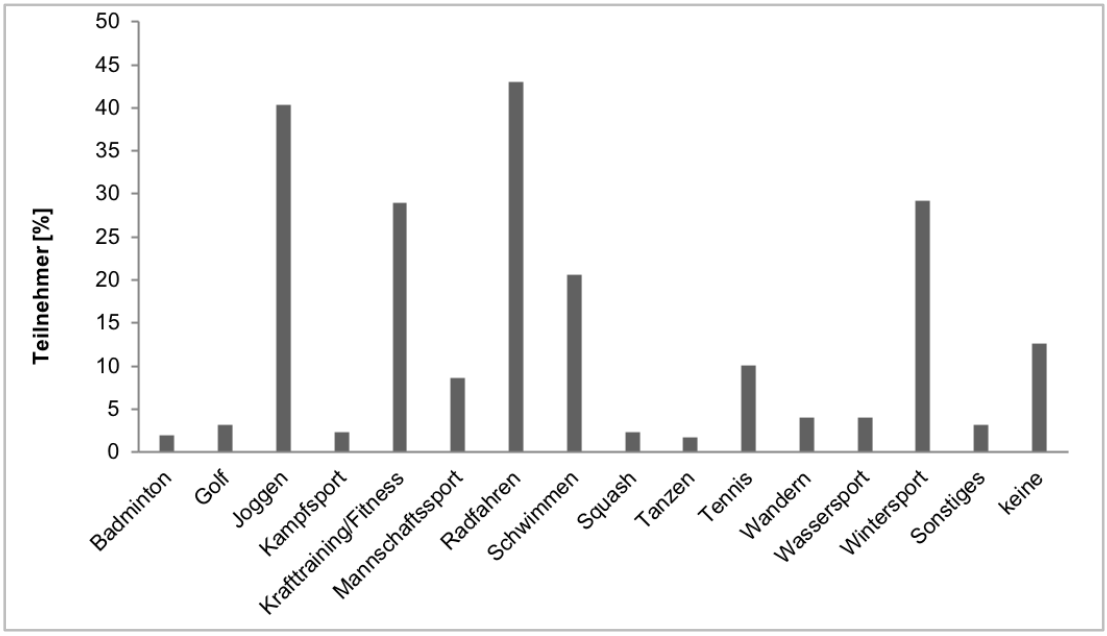

Abb. 41: Angaben zu Sportarten

Video Games

In diesem Abschnitt wird das Videospiel-Verhalten der befragten Ärzte präsentiert. Hier ergab sich, dass n=59 (16,9%) Ärzte regelmäßig Videospiele spielten, die übrigen n=290 (83,1%) Ärzte gaben an, keine Videospiele zu spielen (Abb. 42).

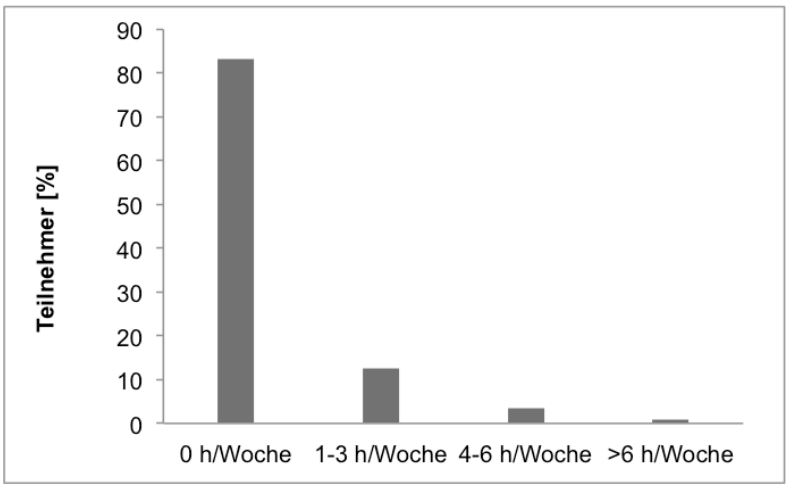

Abb. 42: Videospielstunden pro Woche

N=282 (80,8%) der befragten Chirurgen gaben an, keine Erfahrung mit *Serious Games* bzw. *Lernspielen* gemacht zu haben, n=67 (19,2%) hatten bereits Erfahrung.

3.10 **Korrelationen**

3.10.1 Subjektive Kompetenz und chirurgisches Training

Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen einer der durchgeführten Trainingsarten und dem Zutrauen von Operationen höheren Schwierigkeitsgrades festgestellt werden. Die Ergebnisse der Korrelationsberechnung sind in Tab. 2 dargestellt. Es konnte auch kein signifikanter Unterschied im Zutrauen von schwierigeren Operationen zwischen den Teilnehmern, die ≤1 der abgefragten Trainings absolviert hatte und den Teilnehmern, die >1 Training durchlaufen hatten (p=0.466).

Zutrauen von Ops mit höherem Schwierigkeitsgrad vs.	
Teilnahme an Trainings in Wetlabs	p = 0,395
Teilnahme an Trainings am Kunststoffsimulator	p = 0,186
Teilnahme an Trainings im Life Tissue Lab	p = 0,934
Teilnahme an Trainings am VR-Simulator	p = 0,404
Teilnahme an Trainings an Tiermodellen	p = 0,600

Tab. 2: Korrelation zwischen dem Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad und den bereits absolvierten Trainingsmethoden

Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad vs. Ausbildungsjahr

Die Korrelation zwischen dem Zutrauen von Operationen eines höheren Schwierigkeitsgrades und dem Ausbildungsjahr der befragten Ärzte wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Test mit einem z-Wert von z=±1,96 berechnet. Es ergab sich ein z-Wert von z=-1,191 und somit kein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Faktoren, da der berechnete z-Wert kleiner als z=±1,96 war.

Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad vs. Bereits trainierte Basic Skills

Der statistische Zusammenhang wurde zwischen dem Zutrauen von schwierigeren Operationen und den bereits trainierten Basic Skills mit Hilfe des Chi^2-Tests untersucht. Dabei zeigten sich keine statistischen Zusammenhänge (Tab. 3).

Zutrauen von Ops mit höherem Schwierigkeitsgrad vs.	
Feinmotorik	p = 0,922
3D-Orientierung	p = 0,648
Hand-Augen-Koordination	p = 0,230
Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit	p = 0,744
Antizipationsfähigkeit und -geschwindigkeit	p = 0,402
Naht- und Knoten-Technik	p = 0,948

Tab. 3: Korrelation zwischen dem Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad und bereits trainierte Basic Skills

Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad vs. Art des absolvierten Trainings

Auch ein möglicher statistischer Zusammenhang zwischen dem Zutrauen von Operationen eines höheren Schwierigkeitsgrades und der Art des teilgenommenen Trainings wurde mit dem Chi^2-Test überprüft. Es zeigte sich auch hier kein signifikanter Zusammenhang der beiden Faktoren anhand der ermittelten p-Werte (Tab. 4).

Zutrauen von Ops mit höherem Schwierigkeitsgrad vs.	
Trainings am Pelvitrainer	p = 0,752
Trainings mittels Serious Games	p = 0,249
Trainings am VR-Simulator	p = 0,437
Trainings im Skill Labs	p = 0,858

Tab. 4: Korrelation zwischen dem Zutrauen von Operationen von höherem Schwierigkeitsgrad und der Art des absolvierten Trainings

3.10.2 Zufriedenheit am Arbeitsplatz

In Weiteren wurde die Zufriedenheit mit der chirurgischen Aus- und Weiterbildung am Arbeitsplatz mit den absolvierten Trainingsmöglichkeiten korreliert. Außerdem wurde die Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung auf Station auf signifikante Zusammenhänge mit einigen anderen Faktoren geprüft. Hierfür wurden die Antworten der Teilnehmer zu ihrer Zufriedenheit in die Kategorien *Zufrieden* und *Unzufrieden* unterteilt. Zu der Kategorie *Zufrieden* wurden die Antworten *sehr zufrieden* oder *zufrieden* gezählt, in die Kategorie *Unzufrieden* fielen die Antworten *teils teils*, *eher unzufrieden* und *unzufrieden*.

Zufriedenheit mit der chirurgischen Fort- und Weiterbildungssituation am Arbeitsplatz vs. absolvierte Trainingsmöglichkeiten

Für die Korrelationsberechnung mittels Chi^2-Test zwischen der Zufriedenheit mit dem chirurgischen Training in der Facharztweiterbildung und der bereits absolvierten Trainings wurden folgende Trainings einbezogen: Wetlabs, Kunststoffsimulatoren, Life Tissue Labs, VR-Simulatortraining und Tiermodelle. Hierfür wurden zwei Gruppen gebildet. Die erste Gruppe enthält alle Umfrageteilnehmer, die bereits mindestens an einem der genannten Trainings teilgenommen haben, während die zweite Gruppe alle Chirurgen enthält, die noch nie ein Training absolviert haben. Es zeigte sich, dass n=9 (9,18%) von 98 Teilnehmern, die mit dem Training unzufrieden waren, und n=9 (3,59%) von 251 Umfrageteilnehmern unter den Zufriedenen noch nie an einem Training teilgenommen haben. Daraus konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit p=0,046. ermittelt werden.

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung auf Station vs. Wochenarbeitszeit

Mit Hilfe des Chi^2-Tests wurde untersucht, ob es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und der Wochenarbeitszeit gab. Hierfür wurde die Arbeitszeit in weniger als oder gleich 50 Stunden und mehr als 50 Arbeitsstunden pro Woche eingeteilt. Es ergab sich ein p-Wert von $p=1{,}18 \times 10^{-4}$, das bedeutet $p<0{,}05$, und somit ein signifikanter Zusammenhang (Tab. 5).

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung auf Station vs. Anzahl der Bereitschaftsdienste pro Monat

Für die Berechnung eines statistischen Zusammenhangs mit den Bereitschaftsdiensten pro Monat, wurde ebenfalls der Chi^2-Test verwendet. Auch hier zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Zufriedenheit der Arbeitszeitgestaltung auf Station. Es ergab sich ein p-Wert von $p=3{,}52 \times 10^{-3}$, dieser beweist einen Zusammenhang (Tab. 5).

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung vs. Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung auf Station

Mit Hilfe des Chi^2-Tests wurde auch die Zufriedenheit der Arbeitszeitgestaltung und die Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung auf Station korreliert. Es ergab sich ein

p-Wert von $p=3{,}50x10^{-19}$ und somit ein statistisch signifikanter Zusammenhang (Tab. 5).

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung vs. Belastung durch Stress

Als Nächstes wurde der statistische Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung und der Belastung durch Stress untersucht. Die Antworten der Chirurgen zur Belastung durch Stress wurden hierfür in zwei Kategorien unterteilt. In die Kategorie *Hohe Belastung* fielen *starke*, *sehr starke* und *unerträgliche Belastung* durch Stress, der Kategorie *Geringe Belastung* wurden die Antworten *mäßig*, *wenig* und *keine Belastung*, sowie *kein empfundener Stress* zugeordnet. Auch hier wurde mit Hilfe des durchgeführten Chi^2-Tests bei einem p-Wert von $p=1{,}27x10^{-8}$ ein signifikanter Zusammenhang festgestellt (Tab. 5).

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung vs. Anzahl der Sportstunden pro Woche

Bei der Berechnung des signifikanten Zusammenhanges zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und den von den Chirurgen angegeben Sportstunden pro Woche wurde ebenfalls der Chi^2-Test verwendet. Die absolvierten Sportstunden pro Woche wurden in zwei Kategorien zusammengefasst. Zu *Viel Sport* zählten alle Angaben von vier oder mehr Stunden Sport pro Woche, in die Kategorie *Wenig Sport* wurden alle Antworten von weniger als vier Stunden Sport pro Woche oder gar kein Sport zusammengefasst. Bei einem p-Wert von p=0,538 zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang (Tab. 5).

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung vs. Position in der Klinik

Der statistische Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung auf Station und der Position des Arztes in der Klinik wurde mit Hilfe des Chi^2-Testes untersucht. Hierfür wurden die Positionen der Ärzte in zwei Kategorien unterteilt. In die Kategorie *leitende Position* fielen die Angaben: *Chefarzt/Ärztlicher Klinikdirektor*, *Chief Physician*, *leitender Oberarzt* und *Chief Senior Physician*. Der Kategorie *nicht-leitende Position* wurden folgende Angaben zugeordnet: *Facharzt* und *Consultant*, *Oberarzt* und *Senior Registrar*, *Funktionsoberarzt* und *Assistenzärzte*. Es ergab sich ein p-Wert von p=0,121, wodurch kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Faktoren festgestellt werden konnte (Tab. 5).

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung vs.	
Arbeitsstunden pro Wochen	p<-0,001
Bereitschaftsdienste pro Monat	p=-0,004
Zufriedenheit mit Arbeitsbelastung	p<0,001
Stressbelastung	p<-0,001
Sportstunden pro Woche	p=0,538
Position in der Klinik	p=0,121

Tab. 5: Korrelation zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und anderen Faktoren

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung vs. Körperliche Beschwerden

Es wurde zudem ein statistischer Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und unterschiedlichen körperlichen Beschwerden mit Hilfe des Chi^2-Testes untersucht. Die körperlichen Beschwerden wurden jeweils in zwei Kategorien unterteilt. In die Kategorie *Häufig* fielen die Beschwerden, wenn sie *mehrmals pro Monat*, *einmal pro Woche*, *mehrmals pro Woche* und *täglich* auftraten. Zur Kategorie *Selten* zählten die Antworten *einmal pro Monat* und *nie*. Bei allen Beschwerden konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang bewiesen werden, da alle berechneten p-Werte p<0,05 waren (Tab. 6).

Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung vs.	
Rückenschmerzen	p=-0,003
Kopfschmerzen	p=-0,003
Müdigkeit	p<-0,001
Schlafstörungen	p=-0,016
Magen-Darm-Beschwerden	p=-0,028
Konzentrationsstörungen	p<-0,001

Tab. 6: Korrelation zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und den körperlichen Beschwerden

3.10.3 Motivationsänderung

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit dem statistischen Zusammenhang zwischen der Motivationsänderung Chirurg zu werden von vor dem PJ bis zu dem Tag der Umfrage mit ausgewählten Faktoren zur Zufriedenheit im Arbeitsalltag. Für alle diese Untersuchungen wurde der Chi^2-Test zur Berechnung verwendet. Die Antworten zur Zufriedenheit wurden den oben beschriebenen Kategorien zugeteilt. Die Motivationsänderung wurde jeweils entweder in die Kategorie *Motivationszunahme*

oder *Keine Motivationszunahme* zugeordnet. Letztere umfasst alle Antworten, die eine Abnahme der Motivation oder keine Änderung beschreiben.

Motivationsänderung vs. Zufriedenheit mit der Ausbildungssituation im Studium

Zunächst wurde der Zusammenhang zwischen der Motivationsänderung und der Zufriedenheit mit der Ausbildungssituation im Studium untersucht. Für dieses Korrelations-Paar konnten nur n=37 Antwortpaare in die Berechnung einbezogen werden, da sich die Frage zur Zufriedenheit im Studium in der Umfrage vorwiegend an die Assistenzärzte richtete. Die Berechnung mit dem Chi^2-Test ergab bei einem p-Wert von p=0,476 keinen statistisch signifikanten Zusammenhang (Tab. 6).

Motivationsänderung vs. Zufriedenheit mit der Ausbildungssituation am Arbeitsplatz

In die Berechnung des statistischen Zusammenhangs zwischen der Motivationsänderung und der Zufriedenheit mit der Ausbildungssituation am Arbeitsplatz flossen n=140 Antwortpaare ein. Mit einem p-Wert von p=0,365 ergab sich auch hier kein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Faktoren (Tab. 6).

Motivationsänderung vs. Zufriedenheit mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten im Studium

Für die Berechnung eines statistischen Zusammenhanges zwischen der Motivationsänderung und der Zufriedenheit mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten im Studium konnten wieder alle n=349 Antworten hinzugezogen werden. Es wurde ein p-Wert von p=0,027 errechnet, sodass hier ein signifikanter Zusammenhang beobachtet werden konnte, da der p-Wert kleiner als $\alpha<0,05$ war (Tab. 6).

Motivationsänderung vs. Zufriedenheit mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten während der Facharztweiterbildung

Bei der statistischen Korrelationsberechnung zwischen der Motivationsänderung und der Zufriedenheit mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten während der Facharztweiterbildung ergab sich ein p-Wert von p=0,797 und somit kein statistisch signifikanter Zusammenhang. Hier flossen n=349 Antworten in die Berechnung ein (Tab. 6).

Motivationsänderung vs.	
Zufriedenheit mit Ausbildungssituation im Studium	p=0,476
Zufriedenheit mit Ausbildungssituation am Arbeitsplatz	p=0,365
Zufriedenheit mit chirurg. Training im Studium	p=0,027
Zufriedenheit mit chirurg. Training während Facharztweiterbildung	p=0,797

Tab. 7: Korrelation zwischen der Motivation Chirurg zu werden und der Zufriedenheit mit den Ausbildungsbedingungen

4 DISKUSSION

4.1 Methodik

4.1.1 Art und Durchführung der Umfrage

Zur Untersuchung der Forschungsfragen wurde eine quantitative Befragung in Form einer Online-Umfrage durchgeführt. Eine quantitative Forschung nimmt systematische, standardisierte Messungen von empirischen Sachverhalten vor. Dadurch sollen eine hohe Fallzahl und eine Repräsentativität erreicht werden. Darüber hinaus können dadurch Sachverhalte quantifiziert und statistische Zusammenhänge ermittelt werden. Dank einer hohen Zahl von Befragten kann eine bessere Objektivität der Ergebnisse erlangt werden als bei qualitativen Untersuchungen. Eine große Reichweite, die durch das Versenden eines Links zur Umfrage per E-Mail erreicht werden kann, hat zur Folge, dass auch internationale Teilnehmer für die Befragung relativ einfach rekrutiert werden und so in kurzer Zeit große Fallzahlen erfasst werden können. Die Erfassung von solchen Datenmengen kann bei einer Online-Umfrage automatisiert von den Computerprogrammen durchgeführt werden, und die Ergebnisse sowie Zwischenauswertungen können sofort in digitaler Form abgerufen werden (Atteslander 2010, Foerster 2019).

Ein Nachteil einer Online-Umfrage besteht darin, dass, wie bei allen schriftlichen Befragungen, nur Themen mit geringem Erklärungsbedarf abgefragt werden können, da keine Möglichkeit für den Befragten besteht, gegebenenfalls auftretende Verständnisfragen oder generell Rückfragen zu stellen und direkt zu klären. Außerdem kann es durch die anonyme Befragungssituation zu einem verzerrten Ergebnis durch unseriös gegebene Antworten kommen. Zudem gibt es keine Kontrollmöglichkeiten, um sicher zu gehen, wer den Fragebogen tatsächlich ausfüllt hat (Foerster 2019).

Allerdings erfolgt bei einer Online-Umfrage, wie bei allen schriftlichen Befragungen, keine Beeinflussung durch die Person, von der die Umfrage durchgeführt wird, sofern die Fragenstellung neutral gehalten wird (Atteslander 2010, Foerster 2019, Schnell et al. 2018)

4.1.2 Aufbau des Fragebogens

Für die Umfrage wurde ein standardisierter Fragebogen mit überwiegend geschlossenen Fragen verwendet. Durch vorgegebene Antwortmöglichkeiten ergibt sich der Vorteil, dass die Befragten gewisse Sachverhalte lediglich wiedererkennen müssen und sich nicht selbst an diese erinnern müssen. In den meisten Fällen führt dies dazu, dass die Teilnehmer mehr Fragen beantworten. Ein weiterer Vorteil der geschlossenen Fragen ist eine große Einheitlichkeit der Antworten; somit kann eine hohe Vergleichbarkeit für die Auswertung erreicht werden (Atteslander 2010). Andererseits lässt die Standardisierung bei quantitativen Umfragen kaum Raum für Flexibilität (Atteslander 2010).

Offen bleibt, ob ein weniger strukturierter Fragebogen mit mehr offen gestellten Fragen mehr Raum zur Angabe von eigenen Gedanken, Meinungen und Ideen der Teilnehmer gelassen hätte.

Da die vorliegende Umfrage vor allem auf das subjektive Empfinden der befragten Chirurgen abzielte und man subjektives Empfinden wissenschaftlich weder belegen noch kontrollieren kann, wird kein Anspruch auf Validität der Daten erhoben. Es kann lediglich davon ausgegangen werden, dass die Umfrageteilnehmer die Fragen ehrlich beantwortet haben und ihre Meinung in den Ergebnissen widergespiegelt wird (s. dazu Schnell 2018).

4.1.3 Repräsentativität der Umfrage

Die vorliegende quantitative Umfrage mit 349 vollständig ausgefüllten Fragebögen ist sicherlich eher eine Befragung von geringer Fallzahl, gerade im Hinblick darauf, wie viele Chirurgen weltweit in der Orthopädie und Unfallchirurgie tätig sind. Dennoch spiegelt diese Befragung ein Bild wider, welches Chirurgen aus vielen verschiedenen Ländern, mit unterschiedlicher Anzahl von Berufsjahren und damit auch klinischer Erfahrung und unterschiedlichen Qualifikationen in der Klinik zeigt, sodass bei einer geringen Fallzahl, dennoch ein breites Spektrum abgebildet wird.

An der Umfrage nahmen 91,4% Männer und damit vergleichsweise wenig Frauen mit 8,6% teil (Abb. 2). Daraus ergibt sich die Frage, ob dieses Verhältnis einem Geschlechterverhältnis in Kliniken der chirurgischen Berufsgruppe entspricht und somit für die Variable Geschlecht repräsentativ ist. Aus der von der

Bundesärztekammer veröffentlichten Ärztestatistik im Dezember 2018 geht hervor, dass 47,2% der in Deutschland arbeitenden Ärzte weiblich sind, der Anteil an weiblichen Chirurginnen jedoch bei etwa 21,8% liegt (Ärztestatistik 2018). Dies entspricht nicht dem Verhältnis der Umfrage, jedoch zeigt sich der gleiche Trend, dass nämlich wesentlich mehr Männer in der Unfallchirurgie tätig sind als Frauen (Teney et al. 2017).

Bei der vorliegenden Umfrage wurde die Einladung zur Teilnahme nur einmal per E-Mail versendet, wodurch die relative geringe Rücklaufquote von 14,8% erklärt werden könnte. Eine Erinnerungs-E-Mail hätte möglicherweise zu einer höheren Rücklaufquote geführt (Schnell 2018). Im Vergleich mit anderen Studien ist die erzielte Rücklaufquote jedoch positiv einzuordnen. So erzielten Brunner et al. (2021) in ihrer deutschlandweiten Datenanalyse zum Einsatz chirurgischer Simulatoren in der Weiterbildung eine Rücklaufquote von 12% (n=267). Dabei wurde ein Onlinefragebogen mit 19 standardisierten Fragen über die E-Mail-Verteiler der deutschen chirurgischen Fachgesellschaften an leitende chirurgische Klinikärzte versendet.

Desweiteren ist festzuhalten, dass an der vorliegenden Umfrage überwiegend Fachärzte (89,7%) teilgenommen haben (Abb. 5). Dies ermöglicht eine gute Aussage über die Fort- und Weiterbildungssituation in der jeweiligen Klinik zum Zeitpunkt der Umfrage. Die Fragen, die jedoch auf Ausbildung und Motivation im Studium abzielten, mussten von vielen Teilnehmern aus der Erinnerung beantwortet werden. Dies kann zu einer Response Bias und damit zu einer möglichen Verzerrung der Teilnehmerantworten führen. Dieses Problem zeigt sich häufig bei der Auswertung von Umfragen (Elston 2021). Es könnte für die Teilnehmer insbesondere schwierig gewesen sein, einen Zusammenhang zwischen dem Training und einem Trainingserfolg zu sehen, da zudem Weiterbildungen in nichtkontextgestützten retrospektiven Befragungen oftmals nicht gut erinnert werden können (Dürnberger et al. 2011).

Zusammenfassend kann man feststellen, dass trotz der oben beschriebenen Einschränkungen, das gewählte Erhebungsinstrument es ermöglichte eine Vielzahl von Daten zu erheben, deren Interpretation interessante Ergebnisse lieferte.

4.1.4 Limitation

In dieser Untersuchung wurde die subjektive Wahrnehmung der teilnehmenden Chirurgen abgefragt und somit keine objektive Messung durchgeführt.

Da einige der gestellten Fragen nicht präzise formuliert waren, ist es möglich, dass die Teilnehmer diese möglicherweise unterschiedlich interpretiert haben. Zum einen wäre es vermutlich hilfreich gewesen zu einigen Begriffen, wie *Wet Labs* oder *Skill Labs*, Definitionen hinzuzufügen, um sicher zu stellen, dass alle Befragten dasselbe darunter verstehen. Zum anderen hätte zum Beispiel eine Erklärung, was den Schwierigkeitsgrad einer Operation definiert oder was unter einem guten Chirurgen zu verstehen ist, die Beantwortung des Fragebogens vereinfacht und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse verbessert. Auch die oben beschriebene Response Bias ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen (Elston 2021).

Um die Meinung der Befragten besser abbilden und analysieren zu können, wäre es eventuell hilfreich gewesen auch offene Fragen zu stellen, die Raum für die Ideen und Wünsche der Chirurgen gegeben hätten.

Korrelationen wurden zwischen verschiedenen Faktoren untersucht, die über die Untersuchung der Forschungsfragen hinaus für die Diskussion dieser Arbeit interessant erschienen. Möglicherweise wäre man bei der Berechnung von anderen Korrelationspaaren zu weiteren relevanten Ergebnissen gekommen.

4.2 **Ergebnisdiskussion**

4.2.1 Diskussion der primären Fragestellung

Im Folgenden wird die zentrale Frage zum Einfluss verschiedener chirurgischer Trainingsmöglichkeiten auf die subjektive Kompetenz und die Zufriedenheit am Arbeitsplatz anhand der erhobenen Ergebnisse unter Berücksichtigung der berechneten Korrelationen und der Ergebnisse der Literaturrecherche diskutiert.

Subjektive Kompetenz

Zur Untersuchung der subjektiven Kompetenz wurde die Selbsteinschätzung der Chirurgen zum Zutrauen von Operationen mit einem höheren Schwierigkeitsgrad herangezogen. Die mögliche Einflussfaktoren umfassten bereits absolvierte

Trainingsmöglichkeiten, wie *Wetlabs*, Kunststoffsimulatoren, *Life Tissue Labs*, VR-Simulatoren und Tiermodelle, sowie das jeweilige Ausbildungsjahr der Assistenten, bereits trainierte *Basic Skills*, wie Feinmotorik, 3D-Orientierung, Hand-Augen-Koordination, Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit, Antizipationsfähigkeit und -geschwindigkeit, und Naht- und Knotentechnik untersucht. Auch die Art des Trainings, wie *Pelvitrainer*, *Serious Games*, VR-Simulatoren und *Skill Labs* der Befragten wurden zur Auswertung hinzugezogen. Bei keiner dieser Korrelationsberechnungen konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang bewiesen werden (Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4).

In der Literatur finden sich zahlreiche Studien, die einen positiven Effekt des Simulator-Trainings auf die chirurgischen Fähigkeiten aufzeigen. So kommen Mehren et al. (2020) in ihrer Studie zum Risiko von Nervenwurzelschädigungen bei simulierten mikroskopischen neurochirurgischen Eingriffen durch Experten und Novizen zu dem Schluss, dass gerade Berufsanfänger ein Simulator-Training Routine vermitteln und zur Verkürzung der Operationszeit führen kann. Dadurch könne das intraoperative Risiko für eine Nervenwurzelschädigung verringert werden. Auch Lehmann et al. (2005) postulieren einen positiven Effekt von Simulator-Trainings vor allem in Bezug auf die Geschwindigkeit durch das Üben von Basic Skills, welche für laparoskopische Eingriffe benötigt werden und auf die Praxis übertragbar sind. Auch Lehmann et al. (2012) beschreiben einen deutlichen Anstieg der Lernkurve durch das Trainieren von laparoskopischen Eingriffen in der Viszeralchirurgie am Modell. Ahlberg et al. (2007) zeigen auf, dass nach regelmäßig durchgeführten Simulator-Trainings die intraoperative Leistung gesteigert werden kann und weniger Fehler auftreten. Im Rahmen der Entwicklung des DASS (*Diagnostic Arthroscopy Skill Score*) kommen Anetzberger et al. (2021) zu dem Ergebnis, dass arthroskopisches Operieren an Simulatoren erlernt und trainiert werden kann und dies zu einer signifikanten Leistungsverbesserung führt.

Die Ergebnisse in der vorliegenden Untersuchung lassen sich möglicherweise auf die große zeitliche Distanz zwischen der Facharztausbildung und dem Zeitpunkt der Umfrage zurückführen. Fast 90% der Umfrageteilnehmer hatten bereits ihren Facharzt abgeschlossen, sodass die abgefragten Trainings mehrere Jahre zurücklagen (Abb. 5). So könnte es für die Teilnehmer schwierig gewesen sein, einen Zusammenhang zwischen dem Training und einem Trainingserfolg zu

sehen, auch da Weiterbildungen in nicht-kontextgestützten retrospektiven Befragungen oftmals nicht gut erinnert werden können (Dürnberger et al. 2011). Die in der Literatur beschriebenen Studien überprüfen dagegen einen möglichen Trainingserfolg zeitnah, um mögliche Korrelationen erkennen zu können.

Obwohl in der hier vorliegenden Arbeit kein Zusammenhang zwischen den absolvierten Trainingsmöglichkeiten und dem Zutrauen von Operationen mit höherem Schwierigkeitsgrad festgestellt wurde, gaben ca. 75% der befragten Chirurgen an, sich Operationen mit *höherem Schwierigkeitsgrad* zuzutrauen (Abb. 24). Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Mehrheit der Umfrageteilnehmer bereits Facharzt für Unfallchirurgie und Orthopädie war. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass sich diese aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung auch schwierigere Operationen zutrauen.

In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass das Zutrauen von Operationen mit höherem Schwierigkeitsgrad auch abhängig von anderen Aspekten, die über die Kompetenz manueller Teilfertigkeiten hinausgehen ist, wie die Kompetenz zur Indikationsstellung, die Operationsplanung oder das Beherrschen von Fehlern und Komplikationen.

Es ist zudem interessant, dass rund 85% der befragten Chirurgen angaben, bezüglich der ihnen anvertrauten Operationen von ihren Vorgesetzten richtig eingeschätzt zu werden und dass diese Operationen einen angemessenen Schwierigkeitsgrad haben (Abb. 23). Auffällig ist, dass einige Chirurgen, die sich überfordert fühlten, trotzdem angaben, sich Operationen mit höherem Schwierigkeitsgrad zuzutrauen.

Denkbar wäre auch, dass die oben beschriebenen Trainingsmöglichkeiten keinen Einfluss haben, da sie bisher noch nicht genug in der Ausbildung und im chirurgischen Training etabliert sind. In diesem Zusammenhang beschreibt Axt et al. (2016) die Notwendigkeit einer besseren Ausbildung und mehr Trainingsmöglichkeiten in Deutschland. Hierzulande gibt es kein einheitliches Curriculum für die chirurgische Weiterbildung. Am Ende der Facharztweiterbildung wird eine Facharztprüfung durch die Bundesärztekammer durchgeführt. Die Landesärztekammern geben Empfehlungen für den Aufbau der Assistenzarztausbildung. Allerdings wird die Umsetzung dieser Empfehlungen jeder Klinik selbst überlassen. Es fehlen also einheitliche Strukturen in der Weiterbildung und auch gibt es keine

Vorgaben für die Teilnahme an außerhalb des Operationssaals stattfindenden Trainings, wie an VR-Simulatoren oder in *Skill Labs* (Oppermann et al. 2019). VR-Simulatoren gewinnen jedoch in den letzten zehn Jahren in der Ausbildung immer mehr an Bedeutung und werden gerade in chirurgischen Fächern häufiger eingesetzt. Hierbei geht es vor allem um das Erlernen der arthroskopischen Operationstechniken, insbesondere um Bewegungsabläufe, Gründlichkeit, Sicherheit und Geschwindigkeit. Auch wenn solche Trainings nicht die realen Bedingungen im Operationssaal widerspiegeln können, sind sie eine gute Ergänzung zu dem Assistieren oder selbstständigen Operieren unter Aufsicht und könnten in Zukunft möglicherweise den Chirurgen mehr Sicherheit geben, sodass sich diese auch schwierigere Operationen zutrauen (Walbron et al. 2019). Alaker et al. (2016) kommen im Rahmen ihrer Literaturrecherche zu dem Ergebnis, dass das Training am VR-Simulator signifikant effektiver als andere Trainingsmöglichkeiten ist. Brunner et al. (2021) beschreiben in diesem Zusammenhang, dass an deutschen Kliniken, wenn auch mit regionalen Unterschieden, mehr und mehr Simulatoren etabliert werden, welche vor allem von Studierenden und Assistenzärzten verwendet werden.

Diese Trainings sind demnach eine wichtige Ergänzung für das Erlernen und Üben chirurgischer Fertigkeiten (siehe dazu auch Markus 2002). Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigten jedoch, dass nur rund 10% der Befragten bereits Simulationen von mikroskopischen Eingriffen durchgeführt hatten; bei endo-/arthroskopischen Operationen waren es rund 15% der Befragten. Nur ca. 20% der Chirurgen nahmen an Trainings mit Hilfe von Präparaten für mikroskopische Eingriffe Teil; für endo-/arthroskopischen Operationen waren es ca. 15% (Abb. 25). Diese Prozentzahlen sind eher gering und zeigen, dass diese Art von Training noch mehr in den chirurgischen Alltag aufgenommen werden könnte. Immerhin gaben ca. 55% der befragten Ärzte an, dass ein regelmäßiges Training von manuellen Fertigkeiten wichtig sei, um ein *guter Chirurg* zu werden. Jeweils etwa 30% der Chirurgen empfanden *Wetlabs* und Simulator Trainings für wichtig, ca. 35% die *Life Tissue Labs* (Abb. 28). Auch, um ein *guter Chirurg* zu bleiben, gaben ca. 75% der Chirurgen an, dass manuelle Fertigkeiten regelmäßig trainiert werden müssen. Jeweils rund 40% nannten *Wetlabs* und Simulator Trainings und knapp 55% *Life Tissue Labs* (Abb. 29).

Auch das regelmäßige Spielen von *Serious Games* kann die Fertigkeiten eines Chirurgen, wie zum Beispiel die Hand-Augen-Koordination oder die Reaktionsgeschwindigkeit fördern (Green und Bavelier 2003) und kann sich so positiv auf die subjektive Kompetenz der Chirurgen auswirken. Die Tatsache, dass hierfür bei dieser Untersuchung kein statistisch signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden konnte, könnte daran liegen, dass die Befragten keinen Bezug zu solchen Spielen haben. Etwa 85% der Ärzte gaben nämlich an, keine Video-Spiele in ihrer Freizeit zu spielen (Abb. 42). Rund 80% der Ärzte hatten keine Erfahrungen mit *Serious Games*.

In der Auswertung der beschriebenen Ergebnisse zeigt sich, dass die subjektive Kompetenz der Chirurgen positiv durch chirurgische Trainingsmöglichkeiten, beispielsweise an Simulatoren, beeinflusst wird und diese Art von Training in der chirurgischen Ausbildung weiter an Bedeutung gewinnen sollte.

Zufriedenheit am Arbeitsplatz

Ob die Zufriedenheit am Arbeitsplatz ebenfalls durch chirurgische Trainingsmöglichkeiten beeinflussbar ist, wird im Folgenden diskutiert.

Die hierzu berechnete Korrelation zwischen der Zufriedenheit mit der chirurgischen Fort- und Weiterbildungssituation am Arbeitsplatz und einem bereits absolvierten Training zeigt, dass die Chirurgen gerne ihre Fähigkeiten trainieren und sich das Training positiv auf die Zufriedenheit am Arbeitsplatz auswirkt. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der Studie von Schmitz-Rixen und Grundmann (2019), die postulieren, dass eine strukturierte Weiterbildung der Assistenzärzte für gute Arbeitsbedingungen relevant ist. Auch das Ranking (Tab. 1) zeigt, dass für die befragten Chirurgen die praxisorientierte Fortbildungsmöglichkeit die Arbeitsplatzqualität war, die am häufigsten mit *sehr wichtig* beurteilt wurde, gefolgt von der individuellen Anpassungsmöglichkeit der Fortbildungsangebote. Kürzere und flexiblere Arbeitszeiten sowie geringere Patientenzahlen hingegen fanden sich in der Wichtigkeit erst an zehnter bzw. zwölfter Stelle.

Die Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung auf Station wurde mit den Arbeitsstunden in der Woche, den Bereitschaftsdiensten im Monat, der Zufriedenheit mit der Arbeitsbelastung auf Station, der Belastung durch Stress, den Sportstunden pro Woche, den körperlichen Beschwerden und der Position in der Klinik

überprüft. Dabei konnte ein signifikanter Zusammenhang mit den Faktoren *Arbeitsstunden*, *Bereitschaftsdienste*, *Arbeitsbelastung*, *Belastung durch Stress* und *körperliche Beschwerden* festgestellt werden. Kein signifikanter Zusammenhang wurde bei den Sportstunden pro Woche und der Position in der Klinik nachgewiesen (Tab. 5, Tab. 6).

Eine Umfrage der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie (DGCH) ergab, dass Chirurgen ihren Beruf, vor allem das Operieren an sich, mit sehr viel Freude ausführten. Dennoch zeigte sich, dass gerade Ärzte mit einem Facharzt für Chirurgie sich in ihrem Privat- und Familienleben eingeschränkt fühlten und dadurch eine Verringerung ihrer Lebensqualität empfanden (Peltz et al. 2010). Auch in der vorliegenden Umfrage ergab sich, dass fast 80% der Chirurgen eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie *sehr wichtig* bzw. *wichtig* empfanden (Abb. 34). Die Arbeitsbelastung bzw. der Arbeitsalltag der Chirurgen umfasst allerdings auch viele administrative Aufgaben. Diese hohe Arbeitsbelastung führt zu einer Unzufriedenheit bei den Chirurgen, die sich besonders auf das Privat- und Familienleben auswirkt (ebd., Voormann 2011). Teney et al. (2017) beobachteten, dass die Arbeitsbedingungen im Allgemeinen sich am stärksten auf die Unzufriedenheit der Ärzte auswirkten. Laut der Studie von Schmitz-Rixen und Grundmann (2019) kann jedoch mit einer entsprechenden organisatorischen Struktur in der Klinik eine Work-Life-Balance in chirurgischen Fachbereichen erreicht werden kann.

Zwischen der Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung auf Station und der Belastung durch Stress und körperlichen Beschwerden wurde eine Korrelation bestätigt (Tab. 5, Tab. 6). Ein ähnliches Phänomen wird in der Literatur im Rahmen der Gratifikationskrise und dem Anforderungs-Kontroll-Modell beschrieben. Unter der Gratifikationskrise versteht man das Missverhältnis zwischen der beruflichen Verausgabung und einer gleichzeitig niedrigen Kontrolle im Berufsalltag. Zu den beruflichen Gratifikationen zählen beispielsweise Gehalt, Wertschätzung oder Arbeitsplatzsicherheit. Besonders chirurgische Ärzte leiden unter einem solchen Missverhältnis. Das Anforderungs-Kontroll-Modell besagt, dass hohe Anforderungen im beruflichen Alltag und wenig Kontrollmöglichkeiten zu vermehrtem Stressgefühl und zu Unzufriedenheit führen können. Assistenzärzte sind davon besonders betroffen (Knesebeck 2010). Die Chirurgen nehmen außerdem wahr, dass die subjektive Qualität der Patientenversorgung unter Faktoren wie

beispielsweise der Überarbeitung der zuständigen Ärzte und dem Zeitdruck auf den Stationen leidet. Dies kann zu einem erhöhten Risiko für Komplikationen bei Patienten führen (ebd., Voormann 2011).

Bei der Zufriedenheit der Arbeitszeitgestaltung auf Station wurde kein signifikanter Zusammenhang mit der Anzahl der Sportstunden pro Woche ermittelt (Tab. 5). Allerdings beschreiben Shanafelt et al. (2012) in ihrer Studie einen Zusammenhang von Ausdauer- und Krafttraining und einer höheren Lebensqualität der Chirurgen. Dabei postulieren sie, dass, neben anderen Faktoren, ein regelmäßiges körperliches Training die Work-Life-Balance verbessern und das Risiko für das Auftreten von Burn-outs verringern kann.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass, obwohl die Zufriedenheit am Arbeitsplatz von vielen der oben genannten Faktoren beeinflusst wird, Trainingsmöglichkeiten eine ganz entscheidende Rolle einnehmen. Auch die richtigen Angebote, um angehende Ärzte während des Studiums für chirurgische Fächer zu motivieren und einem Nachwuchsmangel entgegenzuwirken sind von Relevanz.

4.2.2 Diskussion der sekundären Forschungsfragen

Berücksichtigung des manuellen Trainings in der Fort- und Weiterbildung

Die erste Forschungsfrage, die mit Hilfe der Umfrage untersucht werden sollte, lautete: „Findet das manuelle Training und der Erwerb von Fertigkeiten in der operativen Medizin zukünftiger Chirurgen in der medizinischen Fort- und Weiterbildung ausreichend Berücksichtigung?“. Dabei wurde angenommen, dass ein strukturiertes Aneignen und das Trainieren von operativen und manuellen Fertigkeiten während der medizinischen Fort- und Weiterbildung als Chirurg bisher nicht ausreichend stattgefunden haben (Annahme 1). Zur Beurteilung dieser Hypothese werden im Folgenden die relevanten Fragen der Umfrage (Abb. 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 34) zur Diskussion herangezogen.

Die Ausbildung zum Orthopäden oder Unfallchirurgen erfordert das Erlernen von zahlreichen Fertigkeiten sowohl für offene als auch für minimalinvasive Eingriffe. Die Entwicklung der Medizin in Krankenhäusern hat Auswirkungen auf die Kompetenzvermittlung in der Aus- und Weiterbildung. Dies liegt unter anderem daran, dass sich die Krankenhäuser auf bestimmte Eingriffe spezialisieren und deshalb nicht mehr alle Eingriffe durchführen. Das erklärt, warum Assistenzärzte in ihrer

Ausbildung an einem Krankenhaus nicht mehr so viele verschiedene Eingriffe erlernen können, wie es noch vor einigen Jahren der Fall gewesen ist. Daraus folgt eine verminderte Routinevermittlung der operativen Fähigkeiten und ein geringeres Operations-Spektrum. Auch aus diesem Grund wurde die in der Vergangenheit erforderliche Anzahl von Operationen bis zum Facharzt, die von der Landesärztekammer für die jeweilige Ausbildung vorgeschrieben ist, reduziert (Willy 2019).

Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, dass andere Möglichkeit gefunden werden, um die fehlenden Trainingsinhalte zu vermitteln. Hier können beispielsweise sogenannte Simulationstrainings eingesetzt werden, um die Operationshandgriffe und -abläufe einzuüben. Durch die Wiederholung der Abläufe gewinnen die Chirurgen die Sicherheit, die im Operationssaal wichtig ist (Nabavi und Schipper 2017). In diesem Zusammenhang zeigen Patterson et al. (2013) in ihrer Studie zum Einfluss fachübergreifender Simulator-Trainings auf die Patientensicherheit in der Pädiatrie, dass diese die Zusammenarbeit im Team und sicherheitsbewusstes Verhalten positiv beeinflussen können. Eine nachhaltige Veränderung setze jedoch eine gewisse Regelmäßigkeit des Trainings voraus.

Interessanterweise zeigte die Frage nach der Zufriedenheit mit der Fort- und Weiterbildungssituation während des Studiums und am Arbeitsplatz während der Assistenzarztausbildung in der vorliegenden Umfrage, dass bei beiden Fragen mehr als die Hälfte der Teilnehmer *sehr zufrieden* oder *eher zufrieden* waren. Während des Studiums lag der Anteil bei ca. 50%, am Arbeitsplatz sogar bei rund 60% (Abb. 14, 15). Das bedeutet, dass die Mehrheit der befragten Ärzte mit der Aus- und Weiterbildungssituation subjektiv zufrieden war. Dieses Ergebnis weicht von der oben beschriebenen Entwicklung ab. Zudem ergab die Umfrage, dass den Chirurgen gerade eine praxisorientierte und strukturierte Fort- und Weiterbildung wichtig war, denn knapp 95% der Befragten bewerteten diesen Faktor mit *sehr wichtig* bzw. *wichtig*. Auch die individuelle Anpassung der Fort- und Weiterbildung wurde von etwa 85% mit *sehr wichtig* oder *wichtig* bewertet. Generell gaben rund 65% der befragten Chirurgen an, dass mehr Zeit für Fort- und Weiterbildung *sehr wichtig* bzw. *wichtig* sei. Die Tatsache, dass ca. 65% der Ärzte ein zusätzliches chirurgisches Training außerhalb des Operationssaals als *sehr wichtig* bzw. *wichtig* empfanden (Abb. 34), macht jedoch deutlich, dass zusätzliche Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten von den Ärzten gewünscht sind.

Auch die Frage nach der Zufriedenheit mit dem chirurgischen Training wurde in die zeitlichen Kategorien *während des Studiums* und *während der Facharztweiterbildung* untergliedert. Hier zeigte sich, dass rund 40% der Befragten mit dem chirurgischen Training während des Studiums *sehr unzufrieden* oder *eher unzufrieden* waren. Rund 10% der Teilnehmer gaben an, mit der chirurgischen Trainingssituation während der Facharztweiterbildung *sehr unzufrieden* oder *eher unzufrieden* gewesen zu sein (Abb. 16).

Um außerhalb des Operationssaals operative Fertigkeiten zu trainieren, kommen anatomische Präparate oder Tiermodelle zum Einsatz, an denen allerdings meist die pathologischen Veränderungen fehlen. Bereits seit vielen Jahren kommt das modellbasierte Training vor allem in der Geburtshilfe und beim Üben von Notfallsituationen zum Einsatz (Nabavi und Schipper 2017).

Die Ergebnisse der Umfrage zeigten, dass jeweils ca. 50% der Befragten an Trainings in *Wetlabs*, an Kunststoffsimulatoren, in *Tissue Labs* oder an Tiermodellen teilgenommen hatten (Abb. 17).

Auffällig ist, dass VR-Simulatoren bei den teilnehmenden Chirurgen bisher wenig Einsatz gefunden haben, lediglich 8% hatten bereits einmal mit einem VR-Simulator trainiert (Abb. 17). Diese Art von Operationstraining wird jedoch in der einschlägigen Literatur als vielversprechendes Tool beschrieben. Auch bei der Ausbildung von Flugpiloten nutzt man diese Art des Trainings bereits seit mehr als 80 Jahren (Air Chater Service 2018). In der Chirurgie bieten Systeme mit haptischer Rückkopplung ein realitätsnahes Training, mit der Möglichkeit vielfältige und unvorhergesehene Situationen zu simulieren. Gerade Notfälle, die im Alltag eher selten vorkommen, sollten trainiert werden, um die Patienten in diesen lebensbedrohlichen Situationen entsprechend versorgen zu können. Außerdem erlangen die Trainingsteilnehmer ein hohes Maß an Routine und Sicherheit im Umgang mit solchen Situationen (Nabavi und Schipper 2017).

Auch Förtsch (2018) zeigt im Rahmen seiner Dissertation, dass durch Übungen am *Da Vinci Skills Simulator* in zwei randomisierten Gruppen mit unterschiedlicher Trainingsintensität ein positiver Trainingseffekt erzielt wurde. Zudem war eine stärkere Verbesserung des *Overall Scores* in Bezug auf die untersuchten Parameter in der Gruppe mit dem häufigeren Training zu beobachten.

Bei den Basic Skills Feinmotorik, 3D-Orientierung, Hand-Augen-Koordination, Reaktionsgeschwindigkeit, Antizipationsfähigkeit und Naht- und Knotentechnik ergab sich folgendes Bild: Über 50% der teilnehmenden Ärzte haben diese Fertigkeiten nicht trainiert. Lediglich für die Naht- und Knotentechnik fand bei einem Großteil der Befragten, jeweils über 50%, ein Training bereits im Studium bzw. in der Facharztweiterbildung statt (Abb. 18). Wenn die *Basic Skills* trainiert wurden, fand dies überwiegend in *Skills Labs* statt (Abb. 19). Interessanterweise waren die Befragten überwiegend der Meinung, dass die *Basic Skills* durch *learning by doing* trainiert werden sollten. Eine Ausnahme bildete wieder die Naht- und Knotentechnik, die die Mehrheit der Befragten bereits im Studium trainieren möchten. Bei der Reaktionsgeschwindigkeit fällt auf, dass ein vergleichsweise hoher Prozentsatz, ca. 30% der Befragten nicht angab, wo diese Fertigkeit trainiert werden sollte. Erwähnenswert ist allerdings auch, dass je nach *Basic Skill* (ausgenommen die Naht- und Knotentechnik) zwischen 40% und 50% der Chirurgen angaben, spezielle Kurse als optimalen Rahmen für ein Training zu sehen (Abb. 20).

Festzuhalten ist, dass sich die befragten Ärzte einerseits Kurse zum Training von *Basic Skills* wünschten, jedoch andererseits als bevorzugte Trainingsart überwiegend ein *learning by doing* angaben. Die erhobenen Daten lassen keinen Rückschluss auf die Gründe dafür zu. Möglicherweise würde eine Erweiterung des Trainingsangebotes in allen Bereichen (im Studium, während der Facharztweiterbildung, in der Klinik) die Akzeptanz eines strukturierten Trainingskonzeptes erhöhen.

Für eine gute Ausbildung ist nicht nur ein gutes Training wichtig, sondern auch eine Evaluation und Bewertung dieses Trainings und die entsprechende Dokumentation, um eine gute Weiterbildung zu gewährleisten und diese ständig weiter zu entwickeln. Dies postulieren auch Atesok et al. (2017) in Verbindung mit simulations-basierten Trainingsmethoden. Demnach soll in Amerika diese Art von Training noch mehr an Bedeutung gewinnen. Hierfür wurde der Bewertungsbogen *OSATS*[5] entwickelt und eingeführt, der den Lehrbeauftragten die Möglichkeit bietet, das medizinische Training oder auch Operationen, auf Videoaufzeichnungen, zu beurteilen.

5 The Objective Structured Assessment of Technical Skills

Die Untersuchung der Dokumentation des Ausbildungsstandes der chirurgischen Weiterbildung in der vorliegenden Umfrage ergab, dass in den Kliniken anhand von Logbüchern und Gesprächen der Leistungsstand sowie der Weiterbildungsfortschritt der Assistenzärzte verfolgt und beurteilt wurde. Dabei zeigte sich, dass bei rund 50% der Befragten regelmäßige Personalgespräche geführt wurden und knapp 40% der Assistenzärzte Logbücher führten (Abb. 9). Dies deutet darauf hin, dass es in diesem Bereich sinnvoll sein kann, die Facharztweiterbildung durch eine regelmäßige Evaluierung aufzuwerten und beispielsweise mit Hilfe eines ähnlichen Konzeptes, wie von Atesok et al. (2017) beschrieben, zu ergänzen.

Aus den vorstehenden Darlegungen geht hervor, dass die Teilnehmer dieser Umfrage mehrheitlich mit der Ausbildungssituation zufrieden sind. Dennoch ergibt sich aus der Interpretation der erhobenen Daten, dass das Training der Basic Skills ausbaufähig ist. Damit kann die oben beschriebene Annahme in Verbindung mit der Forschungsfrage 1 als verifiziert erachtet werden.

Bei einem Training und Erwerb von Fertigkeiten sollte jedoch berücksichtigt werden, dass nicht nur die manuellen Fertigkeiten und die persönlichen Ressourcen, wie das Trainieren von Operationsschritten im Vorfeld und ein breites Wissen von Bedeutung sind, sondern auch eine gute psychische und physische Fitness (Wetzel et al. 2010). Auch die Studie von Pfandler et al. (2019) zeigt, dass es einen engen Zusammenhang zwischen technischen und nicht-technischen Fertigkeiten von Chirurgen gibt.

Zusammenhang zwischen Fitness und chirurgischer Tätigkeit

Die zweite Forschungsfrage, die untersucht werden sollte, lautet: „In welchem Zusammenhang stehen körperliche und mentale Fitness mit der erfolgreichen Tätigkeit als Chirurg?“ Zu dieser Forschungsfrage wurde die Hypothese aufgestellt, dass die körperliche und mentale Fitness eng mit einer erfolgreichen chirurgischen Tätigkeit verbunden und in gleichem Maße wichtig sei für eine erfolgreiche chirurgische Tätigkeit (Annahme 2). Zur Prüfung dieser Annahme werden die relevanten Fragen der Umfrage (Abb. 26, 27, 35, 36, 39, 40, 41) zur Untersuchung herangezogen.

In der Chirurgie finden Operationen statt, die nicht selten mehr als zehn Stunden dauern können. Diese sind zum Teil sehr komplex und erfordern über einen langen Zeitraum, oftmals ohne Pausen, ein hohes Maß an Konzentration, da Fehler mit schweren Komplikationen, die möglicherweise sogar lebensbedrohlich für den Patienten sein können, einhergehen können. Der Chirurg muss unter erschwerten physischen und psychischen Bedingungen seine Konzentration aufrechterhalten. Gerade Operationen in der Unfallchirurgie finden oft unter radiologischen Kontrollen statt, bei denen die Operateure zusätzlich Bleischürzen zu der sterilen Kleidung tragen müssen. Dies führt zu einer höheren körperlichen Belastung. Auch die im Operationssaal erforderlichen Mundmasken erhöhen die Anstrengung und können die Konzentrationsfähigkeit mindern. Hinzu kommt die Wärmebelastung durch die großen Operationsleuchten (Kremer und Reinhold 2016).

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass ca. 95% der Chirurgen mentale Fitness als einen *wichtigen* bzw. *sehr wichtigen* Faktor erachten, um ein *guter Chirurg* zu sein. Die körperliche Fitness wurde von ca. 75% der Umfrageteilnehmer als *wichtiger* bzw. *sehr wichtiger* Faktor eingestuft (Abb. 27).

In der einschlägigen Literatur sind Studien beschrieben, in denen das psychische und physische Stresslevel von Chirurgen während eines Eingriffes untersucht wurde. Hierfür wurden Wirbelsäulen-Operationen in drei Schwierigkeitsstufen eingeteilt und den Chirurgen während der Operationen beispielsweise die Herzfrequenz gemessen. Dabei zeigte sich ein signifikanter Anstieg der Herzfrequenz bei schwierigen und damit meist langen Eingriffen, die mit einer höheren psychischen Belastung einhergehen. Daraus ergibt sich nicht nur eine physische, sondern vor allem eine erhöhte psychische Belastung beim Operieren (Kremer und Reinhold 2016).

Ein regelmäßiges Training der mentalen Fitness und Ausdauer wurde von ca. 95% der Befragten als *wichtig* bzw. *sehr wichtig* eingestuft, das Training der körperlichen Fitness von ca. 85% der Befragten (Abb. 26).

Tritt mentaler Stress während einer Operation auf, zum Beispiel bei unerwarteten Komplikationen, können Coping-Strategien zu einem besseren Umgang mit der Situation und dem damit einhergehenden Stress zum Einsatz kommen. Diese Coping-Strategien können sich die Chirurgen im Vorfeld aneignen, sodass sie in

entsprechenden Situationen angewendet werden können (Wetzel et al. 2006). Nicht nur das Erlernen von Coping-Strategien ist für einen Umgang mit Stress von großer Bedeutung. Auch ein regelmäßiges Training dieser Coping-Strategien, beispielsweise in Simulator-Trainings, ist für eine gute mentale Fitness von großer Bedeutung. Diese Trainings sollen helfen, mit Stresssituationen besser umgehen zu können und Sicherheit zu erlangen (Kuhn et al. 2013). Coping Strategien umfassen unterschiedliche Techniken. Zum einem sollte die Operation gut vorbereitet sein. Vor Operationsbeginn müssen die Instrumente kontrolliert und der Ablauf kurz mit dem Team besprochen werden. Zum anderen ist es wichtig, eigene Grenzen einschätzen zu können, um problematische Situationen früh erkennen zu können und sich auf die Probleme zu konzentrieren, die behoben werden können (Wetzel et al. 2010). Es zeigte sich, dass Chirurgen, die ein mentales Training absolvierten, welches das Visualisieren von Operationsschritten und das Erlernen oben genannter Coping Strategien, wie zum Beispiel das Kontrollieren von Emotionen, einen positiven Effekt im Umgang mit Stresssituationen während Simulationen hatten (Wetzel et al. 2011).

Aus der vorliegenden Umfrage wird ersichtlich, dass ca. 70% der teilnehmenden Ärzte eine mäßige bis sehr starke Belastung durch Stress empfanden (Abb. 35). Zu den angegebenen, regelmäßig auftretenden körperlichen Beschwerden zählten vor allem Müdigkeit, Kopf- und Rückenschmerzen (Abb. 36). Für rund 97% der Umfrageteilnehmer war Stressresistenz ein *wichtiger* bzw. *sehr wichtiger* Faktor, um ein *guter Chirurg* zu sein (Abb. 27). Etwa genauso viele hielten ein regelmäßiges Training in diesem Bereich für *wichtig* bzw. *sehr wichtig* (Abb. 26).

Ferner ist es bei akut auftretenden Komplikationen während einer Operation wichtig, die Situation zu erfassen, sich zu fokussieren und Lösungen zu finden. Dabei ist von Bedeutung, dass das ganze Operations-Team die Problematik erkennt und zusammenarbeitet. Dies erfordert eine gute Kommunikation und Teamdynamik sowie klare Anordnungen des Teamchefs (Wetzel et al. 2010).

In der hier beschriebenen Umfrage zählen Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit zu den *Soft Skills*. Knapp 90% der Teilnehmer empfanden *Soft Skills* als *wichtigen* bzw. *sehr wichtigen* Faktor, um ein *guter Chirurg* zu sein (Abb. 27). Ca. 85% der Ärzte hielten ein regelmäßiges Training der *Soft Skills* für *wichtig* bzw. *sehr wichtig* (Abb. 26).

Die Ergebnisse der vorliegenden Umfrage zeigen, dass ca. 50% der Chirurgen ihr körperliches Fitnesslevel auf einer Skala von eins bis zehn zwischen fünf und sieben einstuften und ca. 30% auf acht bis zehn (Abb. 39). Ca. 50% der Umfrageteilnehmer gaben an, ein bis drei Stunden in der Woche Sport zu treiben und ca. 30% mehr als drei Stunden pro Woche (Abb. 40). Kremer J. und Reinhold M. (2016) beschreiben, dass bei einfachen Eingriffen die Herzfrequenz des Operateurs nicht so stark ansteigt wie bei anderen körperlichen Aktivitäten. Allerdings sei bei langen und schwierigen Operationen die Herzfrequenz deutlich über die, der Vergleichsmessungen, wie beispielsweise Spazierengehen, gestiegen.

Daraus könnte man schließen, dass ein gutes körperliches Fitnesslevel des Chirurgen von Vorteil ist, um den Herausforderungen im Operationssaal gewachsen zu sein. Darauf deuten auch die Ergebnisse dieser Umfrage hin: Die Mehrheit der befragten Chirurgen betätigte sich trotz einer Wochenarbeitszeit von meist deutlich mehr als 40 Stunden regelmäßig sportlich. Rund 45% der Ärzte hielten sich durch Radfahren und knapp 40% durch Joggen fit. Auch Wintersport, Krafttraining und Fitness, sowie Schwimmen zählten zu den beliebten Sportarten (Abb. 41).

Zur Forschungsfrage 2 kann die Annahme, dass die körperliche und mentale Fitness in einem engen Zusammenhang mit dem erfolgreichen Ausüben des Berufs des Chirurgen stehen, bestätigt werden. Dass diese beiden Faktoren in gleichem Maße wichtig sind, lässt sich durch die Ergebnisse der Untersuchung jedoch nicht verifizieren. Wenn man die Angaben der Teilnehmer zur mentalen und körperlichen Fitness vergleicht, ergibt sich folgendes Bild: Die mentale Fitness erachten die befragten Chirurgen für einen etwas wichtigeren Faktor, um ein *guter Chirurg* zu sein, als die körperliche Fitness. Dies könnte man auch aus ihren Angaben zur Wichtigkeit eines regelmäßigen Trainings dieser Faktoren schließen. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse kann die Annahme 2 nur zum Teil bestätigt werden.

Auswirkungen von Arbeitsbelastung auf Stressempfinden und Motivation

Die dritte und letzte Forschungsfrage lautete: „Hat eine hohe Arbeitsbelastung bei Chirurgen eine Auswirkung auf das Stressempfinden und die Motivation, Chirurg zu werden/zu sein?“ Es wurde angenommen, dass sich eine hohe Arbeitsbelastung negativ auf die Motivation Chirurg zu werden bzw. zu sein auswirkt und

zu Stress führt, der wiederum mit anderen Auswirkungen, wie beispielsweise körperlichen Beschwerden einhergeht (Annahme 3). Hierzu wurden die hierfür relevanten Fragen der Umfrage (Abb. 22, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37) für die Untersuchung herangezogen.

In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass es in Deutschland immer weniger Nachwuchs im medizinischen Sektor gibt. Viele Ärzte sind mit dem Aus- und Weiterbildungssystem unzufrieden. Diese Unzufriedenheit ist in chirurgischen Fächern besonders ausgeprägt. Es ist bekannt, dass die Qualität der Ausbildung einen wichtigen Faktor in der Karriereentscheidung darstellt. Da es in der Chirurgie kein nationales Weiterbildungscurriculum gibt, bietet es sich an die Ausbildung mit einem modularen, kompetenzbasierten Kerncurriculum attraktiver zu gestalten und so mehr Ärzte zu einer Ausbildung in chirurgischen Fächern zu motivieren (Kadmon et al. 2012).

Gerade in der Unfallchirurgie und Orthopädie werden die Patientenzahlen durch den demografischen Wandel ansteigen, da diese Fachrichtung Patienten mit Erkrankungen der älteren Bevölkerung behandelt. Experten der DGOU (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie) gehen davon aus, dass die Patientenzahlen noch bis 2040 weiter ansteigen und anschließend durch die geburtenschwachen Jahrgänge und den Bevölkerungsrückgang wieder sinken werden (Niethard 2016).

Im PJ entscheiden viele Studenten über ihren späteren Werdegang. Sie nutzen diesen Abschnitt des Studiums, um ihre Fachrichtung zu wählen. Als Grundlage der Untersuchung der Forschungsfrage wurde die Motivationsänderung Chirurg zu werden von vor dem PJ bis zum Zeitpunkt der Umfrage betrachtet. Knapp 40% der Befragten gaben an, dass sich ihre Motivation nicht verändert habe, und jeweils rund 30% gaben an, dass die Motivation gleich bzw. mehr geworden sei. (Abb. 22).

Rund 50% der befragten Chirurgen bewerteten in der vorliegenden Umfrage ihre Motivation, Chirurg zu werden auf einer Skala von eins bis zehn vor dem PJ mit einer zehn, nach dem PJ waren es rund 10% weniger (Abb. 21). Jeweils etwa 30% gaben eine Steigerung bzw. ein Nachlassen der Motivation von vor dem PJ bis zum Zeitpunkt der Umfrage an. Etwa 40% empfanden keine Motivationsänderung in dieser Zeitspanne (Abb. 22). Aufgrund der Formulierung dieser Frage

ließ sich jedoch nicht eindeutig evaluieren, ob sich die Motivation durch das abgeleistete PJ oder durch die Erfahrungen im Berufsleben bis zum Zeitpunkt der Umfrage veränderte.

Demnach wäre die Zufriedenheit mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten im Studium ein wesentlicher Faktor, über den man die Motivation Chirurg zu werden beeinflussen kann. Da im Studium chirurgische Tätigkeiten von den Studenten vor allem während des PJs durchgeführt werden, bietet es sich möglicherweise an, dort anzusetzen, um den Fachbereich Chirurgie für den Nachwuchs attraktiver zu gestalten.

Der Zusammenhang zwischen der Motivationsänderung Chirurg zu werden von vor dem PJ bis zum Zeitpunkt der Umfrage wurde mit den Faktoren *Ausbildungssituation im Studium*, *Ausbildungssituation am Arbeitsplatz*, *Zufriedenheit mit chirurgischen Trainingsmöglichkeiten im Studium* und *während der Facharztweiterbildung* in Korrelation gesetzt. Die Berechnungen ergaben lediglich einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Motivationsänderung und der Zufriedenheit mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten im Studium (Tab. 7). Auch Hauke et al. (2021) postulieren, dass es wichtig ist bereits den Studierenden das Fach Chirurgie näher zu bringen und ihre Begeisterung dafür zu wecken. Sie organisierten eine fakultative zweiwöchige Veranstaltung (*Die Halleschen OP-Wochen*) am Universitätsklinikum Halle, im Rahmen derer Operationen im Hörsaal übertragen und von einem Chirurgen kommentiert wurden. Das Ergebnis zeigte, dass die Studienteilnehmer ihre Einstellung positiv zu vielen dieser operativen Fachbereiche, zu möglichen Famulaturen und zur Auswahl der späteren Assistenzarztausbildung änderten.

In einer Umfrage vom Marburger Bund zum PJ wurde die Qualität der Lehre im PJ von mehr als der Hälfte der rund 1300 Befragten als sehr gut oder gut bewertet und von knapp 30% als befriedigend. Etwa 90% der PJ-Absolventen gaben an, dass in ihren Lehreinrichtungen Unterricht und Seminare stattfanden. Jedoch waren nur ca. 10% mit dem Lehrkonzept zufrieden, die übrigen Befragten vermissten unter anderem das Angebot von Simulationstrainings (Marburger Bund 2018).

Aus der obengenannten Umfrage des Marburger Bundes geht auch hervor, dass die Betreuung durch ärztliche Mentoren nicht den nötigen Stellenwert hat und

ärztliche Kernleistungen auch ohne Anleitung von den Studenten durchgeführt werden (Marburger Bund 2018). Interessant scheinen in diesem Zusammenhang auch die Ergebnisse von Sterz et al. (2021), die sowohl Zeitmangel als auch eine als unzureichend empfundene Anerkennung für die Lehre beschreiben. Dies bedeute eine zusätzliche Belastung im Klinikalltag, dennoch werde die Lehre von den Beteiligten als wichtige Tätigkeit bezeichnet. Vor diesem Hintergrund könnte eine positiv wahrgenommene Betreuung während des PJs möglicherweise den errechneten statistischen Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit mit den chirurgischen Trainingsmöglichkeiten im Studium und der Motivationsänderung erklären (Tab. 7). Das würde bedeuten, dass ein gutes Weiterbildungsangebot und eine lehrreiche Weiterbildungszeit im PJ angehende Ärzte motivieren könnten, Chirurg zu werden.

Auch wenn eine in Mannheim durchgeführte Studie zu dem Ergebnis kam, dass lediglich 3% der PJ-Studenten die Klinik nach Zukunftsaspekten, wie dem möglichen späteren Arbeitsort, aussuchten ist dennoch vorstellbar, dass sowohl die PJ-Studenten als auch die Verantwortlichen in den Kliniken diesen Ausbildungsausschnitt dazu nutzen, um ein mögliches späteres Arbeitsverhältnis in Erwägung zu ziehen. Immerhin 11% der Befragten gaben an, dass eine gute Betreuung während dem PJ einen Einfluss auf die Auswahl ihrer zukünftigen Arbeitsstätte hätte (Homberg et al. 2019).

Zur Untersuchung des Einflusses der Arbeitsbelastung im Stationsalltag auf die Motivation der Chirurgen sollen zunächst die Arbeitsstunden herangezogen werden. Die meisten befragten Chirurgen (ca. 70%) gaben eine wöchentliche Arbeitszeit von 41-60 Stunden an (Abb. 30). Knapp 50% der Chirurgen gaben an, drei bis acht Hintergrund-/Bereitschaftsdienste im Monat zu leisten (Abb. 31). Auffällig war, dass lediglich knapp 20% der Befragten mit der Arbeitszeitgestaltung auf Station *eher unzufrieden* oder *sehr unzufrieden* waren (Abb. 32). Ebenfalls nur ca. 20% waren *eher unzufrieden* oder *sehr unzufrieden* mit der Arbeitsbelastung auf Station (Abb. 33). Dementsprechend ist die Mehrheit der Befragten mit der Arbeitsbelastung *eher zufrieden*, obwohl die Arbeitsbelastung in der Chirurgie sehr hoch erscheint. Abweichend davon beobachteten Schwill S. et al (2016), dass immer mehr Ärzte aus unterschiedlichen Bereichen, darunter auch aus der Chirurgie, einen Quereinstieg in die Allgemeinmedizin mit einer zweijährigen Weiterbildung wagen. An Gründen wurden, unter anderem, vor allem die

hohe Arbeitsbelastung im Krankenhaus durch viele Überstunden, Bereitschaftsdienste und unregelmäßigen Arbeitszeiten angegeben. Die Ärzte erhofften sich durch den Wechsel in die Allgemeinmedizin auch oft eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie.

Etwa 40% der Umfrageteilnehmer gaben eine mäßige Belastung durch Stress an, ca. 20% eine starke Belastung und ca. 10% eine sehr starke Belastung. Diese Zahlen sprechen deutlich dafür, dass die Mehrheit der Umfrageteilnehmer unter dem Stress litt, den sie in der Arbeit erlebten (Abb. 35). Aus den Ergebnissen lässt sich herauslesen, dass ca. 70% der befragten Chirurgen mäßigen bis sehr starken Stress verspürten. Auffällig ist, dass trotz dieses hohen Stressempfindens, wie oben beschrieben, die meisten Befragten ihre Zufriedenheit mit der Arbeitszeitgestaltung und der Arbeitsbelastung zum Ausdruck brachten (Abb. 32, Abb. 33).

Bei den körperlichen Beschwerden wurden von den Umfrageteilnehmern Müdigkeit, Kopf- und Rückenschmerzen am häufigsten angeben (Abb. 36). Es ist bekannt, dass mentaler Stress körperliche Auswirkungen mit sich bringen kann, gerade wenn unter starkem oder dauerhaftem Stress gelitten wird. Physiologisch bestehen bei Stress erhöhte Alarmbereitschaft und körperliche Anspannung mit einhergehendem erhöhtem Muskeltonus, welcher wiederum zu körperlichen Beschwerden wie Kopf- und Rückenschmerzen führen kann. Auch Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System, den Magen-Darm-Trakt und das Immunsystem werden beschrieben (Eppel 2007). Vor diesem Hintergrund kann geschlussfolgert werden, dass der von den Chirurgen empfundene Stress in Zusammenhang mit den angegebenen körperlichen Beschwerden stehen kann. Dennoch wird in der einschlägigen Literatur auch eine andere Ursache für körperliche Beschwerden bei Chirurgen, wie Kopf- und Rückenschmerzen, beschrieben. So beschreiben Kranenburg L. und Gossot D. (2004) sowie Zihni A. M. et al. (2016), dass die Operationsbedingungen gerade bei minimalinvasiven Operationsverfahren durch die ergonomischen Voraussetzungen bei operativen Eingriffen körperliche Beschwerden hervorrufen können. Lange Operationen bedingen oftmals ein unphysiologisches Stehen über einen ausgedehnten Zeitraum. Auch die Körperhaltung der Operateure müsse an die Lage des Operationsgebietes angepasst werden und sei nicht selten unbequem, was kurz- und auch langfristige Beschwerden im muskuloskelettalen System verursachen könne. Dianat I. et al (2018)

beobachteten außerdem, dass Chirurgen, die ein regelmäßiges Fitnesstraining absolvieren, weniger Nacken-, Schulter- oder Rückenbeschwerden hatten als die Chirurgen, die in ihrer Freizeit keinen Sport betrieben. Ebenso wird beschrieben, dass psychosoziale Faktoren, wie die Vereinbarkeit von Arbeit und Familie, ebenfalls körperliche Beschwerden dieser Art auslösen können.

Ein weiteres interessantes Ergebnis ist, dass nur ca. 40% der befragten Ärzte regelmäßig an medizinischen Check-Ups teilnahmen (Abb. 37). Gerade in einem so stressreichen Beruf mit hoher Arbeitsbelastung, wie dem eines Chirurgen, wäre es sicherlich sinnvoll, medizinische Check-Ups wahrzunehmen, um frühzeitig gesundheitliche Folgen erkennen und behandeln zu können.

Die Annahme 3, dass sich eine hohe Arbeitsbelastung negativ auf die Motivation, Chirurg zu werden, auswirkt und dass diese zu Stress führt, der wiederum mit anderen Auswirkungen, wie beispielsweise körperlichen Beschwerden, einhergehen kann, wird durch die Ergebnisse dieser Untersuchung nur teilweise bestätigt. Zwar ließ sich feststellen, dass die Arbeitsbelastung der Chirurgen eher hoch war, aber dennoch waren sie eher zufrieden mit der Arbeitszeitgestaltung und der Arbeitsbelastung. Zudem wurde die Motivation Chirurg zu werden bzw. zu sein nach dem PJ bei mehr als der Hälfte der Befragten nicht weniger, sondern blieb gleich oder wurde sogar stärker. Das lässt darauf schließen, dass die Arbeitsbelastung sich nicht negativ auf die Motivation, Chirurg zu werden bzw. zu sein auswirkt. Bestätigen lässt sich jedoch, dass die hohe Arbeitsbelastung der Chirurgen zu Stress führt, welcher mit körperlichen Beschwerden in Verbindung stehen könnte.

Literaturverzeichnis

[1]Adermann, J. et al. (2014): Development and validation of an artificial wetlab training system for the lumbar discectomy, in: European spine journal, 23(9):1978-83.

[2]Adili F. et al. (2013): Professionalisierung der Lehre im chirurgischen Alltag, Ausbildungskonzept der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft Lehre der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, in: Der Chirurg, 84(10):869-874.

[3]Ärztestatistik (2018): Ärztestatistik zum 31.12.2018 Bundesärztekammer [online] https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Statistik2018/Stat18AbbTab.pdf [09.02.20]

[4]Ahlberg G. et al. (2007): Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies, in: The American Journal of Surgery, 193(6):797-804.

[5]Aigner F. et al. (2017): Trainingskurs transanale totale mesorektale Exzision (TaTME) – Konzept und Realisation eines Trainingskurses zur sicheren Anwendung, in: Der Chirurg 88(2):147-154.

[6]Air Chater Service (2018): Sind VR-Flugsimulatoren die Zukunft der Pilotenausbildung?, [online] https://www.aircharterservice.de/uber-uns/neuigkeiten/blog/sind-vr-flugsimulatoren-die-zukunft-des-pilotentrainings [05.11.19]

[7]Alaker M. et al. (2016): Virtual reality training in laparoscopic surgery: A systematic review & meta-analysis, in International Journal of Surgery, 85-94.

[8]Anetzberger H., et al. (2021): The Diagnostic Arthroskopy Skill Score (DASS): a reliable and suitable assessment tool for arthroscopic skill training in: Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.

[9]Ansorg, J. und Betzler, M. (2006): Von der kontinuierlichen medizinischen Fortbildung zur kontinuierlichen professionellen Entwicklung am Beispiel der chirurgischen Fortbildung, in: Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 49(5):426-32.

[10]Approbationsordnung (2002): [online] https://www.gesetze-im-internet.de/_appro_2002/BJNR240500002.html [30.11.19]

[11]Atesok, K. et al. (2017): Measuring Surgical Skills in Simulation-based Training, in: The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 25(10):665-672.

[12]Atteslander, P. (2010): Methoden der empirischen Sozialforschung, 13. Aufl., Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG.

[13]Axt, S. et al. (2016): Chirurgische Weiterbildung an deutschen Kliniken – Wunsch und Realität, in: Zentralblatt für Chirurgie, 141(3):290-6.

[14]Aziz M. A. et al. (2002): The Human Cadaver in the Age of Biomedical Informatics, in: The Anatomical record, 269(1):20-32.

[15]Bugaj, T. C.; Nikendel, C. (2016): Practical Clinical Training in Skills Labs: Theory and Practice, in: GMS journal for medical education, 33(4).

[16]Brunner, S. et al. (2021): Einsatz chirurgischer Simulatoren in der Weiterbildung – eine deutschlandweite Analyse, in: Der Chirurg, 92:1040-1049.

[17]De Paolis, L. T. (2012): Serious Games for laparoscopic suturing Training, in: Sixth International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems.

[18]Dianat, I. et al. (2018): Work-related physical, psychosocial and individual factors associated with musculoskeletal symptoms among surgeons: Implications for ergonomic interventions, in: Applied Ergonomics, 67:115-124.

[19]Dürnberger et al. (2011): Kontextgestützte Abfrage in Retrospektiverhebungen: ein kognitiver Pretest zu Erinnerungsprozessen bei Weiterbildungsereignissen, in: Methoden, Daten, Analysen (mda), 5(1):3-35.

[20]Elston, M. D., (2021): Participation bias, self-selection bias, and response bias, in: Journal of the American Academy of Dermatology.

[21]Eppel, H. (2007): Stress als Risiko und Chance: Grundlagen von Belastung, Bewältigung und Ressourcen, 1. Aufl., Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH.

[22]Flintrop, J. (2004): Praktisches Jahr: Was man darüber wissen sollte, in: Deutsches Ärzteblatt, 101(51-51).

[23]Foerster, B. (2019): Online-Befragung, [online] https://www.marketinginstitut.biz/blog/online-befragung/ [30.10.19]

[24]Förtsch, A. (2018): Charakterisierung von Lernkurven am Da Vinci Skills Simulator.

[25]Gockel, I. et al. (2008): Neue Perspektiven der laparoskopischen Simulation: Vom Studententrainingslabor bis zur Stressevaluation, in: Zentralblatt für Chirurgie, 133(3):244-9.

[26]Götzky, K. und Jähne, J. (2012): „Simulation in der Medizin – Wer braucht das – wo ist der Benefit?“, in: nahdran, 1/12:20-23

[27]Green, C. S. und Bavelier D. (2003): Action video game modifies visual selective attention, in: Nature, 423(6939):534-7.

[28]Greiner, L. (2017): Gehalt, Lob, Stresslevel: Was wirklich für Zufriedenheit im Job sorgt [online] https://www.spiegel.de/karriere/zufriedenheit-am-arbeitsplatz-das-wuenschen-sich-arbeitnehmer-a-1163799.html [09.02.20]

[29]Haluck, R. S. et al (2007): Establishing a simulation center for surgical skills: what to do and how to do it, in: Surgical endoscopy, 21(7):1223-32.

[30]Hassan, I. et al. (2008): Simulation endoskopischer Operationen – Vier Jahre Erfahrung an der Chirurgischen Universität Marburg, in: Wiener klinische Wochenschrift, 120(3-4):70-6.

[31]Hauer, T. et al. (2019): Technische Trainingsmodelle für die notfallchirurgische Ausbildung; Bedarf, Status quo und Potential, in: Der Unfallchirurg, 122(6):452-463.

[32]Hauke E. et al. (2021): „Hallesche OP-Wochen“: Wie ein Lehrformat das Interesse von Medizinstudierenden an der Chirurgie weckt, in: Der Chirurg, 92:567-572.

[33]Homberg, A. et al (2019): What reasons do final-year medical students give for choosing the hospitals for their clinical training phases? A quantitative content analysis, in: GMS journal for medical education, 36(4).

[34]Kadmon, M. et al. (2012): Modulare Weiterbildung in der Chirurgie – ein nationales Konzept mit Zukunft, in: Zentralblatt für Chirurgie, 137(2):138-43.

[35]Knesebeck, O. et al. (2010): Psychosoziale Arbeitsbelastung bei chirurgisch tätigen Krankenhausärzten: Ergebnisse einer bundesweiten Befragung, in: Deutsches Ärzteblatt international, 107(14):248-53.

[36]Kranenburg, L. und Gossot, D. (2004): Ergonomic problems encountered during video-assisted thoracic surgery, in: Minimally Invasive Therapie & Allied Technologies, 13(3):147-55.

[37]Kremer, J. und Reinhold, M. (2016): Intraoperativer Stress bei Wirbelsäuleneingriffen: Operateur vs. Assistent, in: Der Orthopäde, 45(12):1039-1044.

[38]Kröniger, T. (2019): Abschlussbericht Projekt: The surgical mentor system (SurMe): Teilprojekt CodeCraft GmbH: integrative Lernplattform.

[39]Kuhn, E. W. et al. (2013): Intraoperative stress in cardiac surgery: attendings versus residents, in: The Journal of surgical research, 182(2):e43-49.

[40]Lehmann, K. S. et al. (2005): A Prospective Randomized Study to Test the Transfer of Basic Psychomotor Skills From Virtual Reality to Physical Reality in a Comparable Training Setting, in: Annals of Surgery, 241(3):442-449.

[41]Lehmann, K. S. et al. (2012): Simulationstraining in der Weiterbildung – Einsatz von virtuellen laparoskopischen Operationssimulatoren in einem chirurgischen Trainingskurs, in: Zentralblatt für Chirurgie, 137(2):130-127.

[42]LMU Medizin Erster Studienabschnitt (2019): [online] https://www.uni-muenchen.de/studium/studienangebot/studiengaenge/studienfaecher/medizin_1/staastaats/index.html [30.11.19]

[43]LMU Medizin Zweiter Studienabschnitt (2019): [online] https://www.lmu.de/de/studium/studienangebot/alle-studienfaecher-und-studiengaenge/medizin-2.-studienabschnitt-staatsexamen-hauptfach-5393.html [30.11.19]

[44]LMU Medizin Praktisches Jahr (2019): [online] https://www.uni-muenchen.de/studium/administratives/pruefungsaemter/07_med/pruefungsamt_mediz/zweiter_abs_ae_pr/praktisches_jahr/index.html [30.11.19]

[45]Marburger Bund (2018): PJ-Umfrage 2018: Zusammenfassung der Ergebnisse [online] https://www.marburger-bund.de/sites/default/files/files/2018-08/marburger-bund-pj-umfrage-2018-zusammenfassung_0.pdf [09.02.20]

[46]Markus P. M. et al. (2002): Simulation von Operationstechniken in der Weiterbildung zum Chirurgen, Eine Analyse über Nutzen und Effekt, in: Der Chirurg 73:622-627.

[47]Mayring, P. (1994): Subjektives Wohlbefinden im Alter. Stand der Forschung und theoretische Weiterentwicklung, in: Zeitschrift für Gerontologie 1987(20):367 – 376.

[48]Mehren, C. et al (2020): Differences in the Exposure of the Lumbar Nerve Root Between Experts an Novices: Results From a Realistic Simulation Pilot Study With Force Sensors, in: Global Spine Journal, 1-8.

[49]Merriam-Webster (2020): wet lab [online] https://www.merriam-webster.com/medical/wet%20lab [09.02.20]

[50]Merschin, D. et al. (2014): Der klinische Alltag in Orthopädie und Unfallchirurgie – Ergebnisse einer nationalen Umfrage unter Assistenzärzten in O und U, in: Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie, 152(5):440-5.

[51]Moulton, CA. et al. (2006): Teaching Surgical Skills: What Kind of Practice Makes Perfect? A Randomized, Controlled Trial, in: Annals of surgery, 244(3):400-9.

[52]Nabavi, A. und Schipper, J. (2017): Op.-Simulation in der Chirurgie, in: HNO, 65(1):7-12.

[53]Niethard, F. U. (2016): Bedarfsanalyse – Bedarfsplanung, in: Orthopädie und Unfallchirurgie Mitteilungen und Nachrichten, 5(01):14-16

[54]Oppermann, N. et al. (2019): Etablierung eines multidimensionalen, strukturierten Weiterbildungscurriculums in der Chirurgie, in: Zentralblatt für Chirurgie, 144(6):536-542.

[55]Patterson, M. et al. (2013): Impact of multidisciplinary simulation-based training on patient safety in a paediatric emergency department, in: BMJ quality and safety, 22(5):383-393.

[56]Pawloski, J. et al. (2019): Modernizing Biomedical Training: Replacing Live Animal Laboratories with Human Simulation, in: Animal Studies Repository, 551-566

[57]Peltz, J. et al. (2010): Chirurg – Ein Beruf mit Lebensqualität? [online] https://www.egms.de/static/de/meetings/dgt2010/10dgt047.shtml [09.02.20]

[58]Pfandler et al. (2019) Technical and Nontechnical Skills in Surgery: A Simulated Operating Room Environment Study, in: Spine, 44(23):1396-1400.

[59]Reschke, K. et al. (2013): Skills Lab aus chirurgischer Sicht: Erfahrungen des Universitätsklinikums Magdeburg, in: Der Chirurg, 84(10):841-50.

[60]Richtlinien Weiterbildung (1994): [online] https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/MWBO_1992/MWBORicht1992.pdf [09.02.20]

[61]Rockenbauch, K. et al. (2006): Lebenszufriedenheit von AbsolventInnen der Medizin: Eine empirische Untersuchung zum Vergleich der Lebenszufriedenheit von AbsolventInnen mit Gleichaltrigen sowie zur Aufklärung des Faktors Lebenszufriedenheit, in: Gesundheitswesen, 68(3):176-84.

[62]Rüsseler, M. et al. (2010): Training praktischer Fertigkeiten in der Chirurgie – Ein Ausbildungskonzept für Studierende, in: Zentralblatt für Chirurgie, 135(3):249-56.

[63]Schmidt C. E., et al. (2011): Generation Y – Rekrutierung, Entwicklung und Bindung, in: Der Anästhesist 60(6):517–524.

[64]Schmitz-Rixen T., Grundmann R. T. (2019): Surgical leadership within rapidly changing working conditions in Germany, in: Innovative Surgical Science 4(2):51–57.

[65]Schneider K. N., et al. (2020): Generation Y in der Chirurgie – der Konkurrenzkampf um Talente in Zeiten des Nachwuchsmangels, in: Der Chirurg 91(11):955-961.

[66]Schnell, R., et al. (2018): Methoden der empirischen Sozialforschung, 11. Aufl., Berlin/Boston: Walter de Gruyter GmbH.

[67]Schwill, S. et al. (2016): Liebe auf den zweiten Blick – qualitative Erhebung von Motiven für den Quereinstieg in die Allgemeinmedizin, in: Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen, 118-119:73-79.

[68]Seifert, J. und Ackerl, M. G. (2017): Chirurgische Aus- und Weiterbildung bei uns und unseren Nachbarn, [online] https://www.bdc.de/chirurgische-aus-und-weiterbildung-bei-uns-und-unseren-nachbarn/ [05.11.19]

[69]Sell, P. J. und Munting, E. (2014): Statutes of Eurospine, the Spine Society of Europe, [online] https://www.eurospine.org/cm_data/Statutes_Oct_2014.pdf [30.10.19]

[70]Shanafelt, T. D. et al. (2012): Avoiding Burnout: The Personal Health Habits and Wellness Practices of US Surgeons, in: Annals of surgery, 255(4):625-633.

[71]Spielberg, P. (2016): Arbeiten in der Chirurgie: Innovationen prägen das Fach, in: Deutsches Ärzteblatt, 113(16):20.

[72]Sterz J. et al. (2021): Der Chirurg im Spagat – Lehre im klinischen Alltag, in: Der Chirurg.

[73]SurMe (2015): SurMe – The Surgical Mentor System, nicht veröffentlichte Gesamt-Vorhabensbeschreibung.

[74]Teney C. et al. (2017): Ärztinnen und Ärzte in Deutschland: erste Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage zu beruflichen Erfahrungen, Zufriedenheit und Einstellungen [online] https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/53305/ssoar-2017-teney_et_al-Arztinnen_und_Arzte_in_Deutschland.pdf?sequence=1&isAllowed=y&lnkname=ssoar-2017-teney_et_al-Arztinnen_und_Arzte_in_Deutschland.pdf [09.02.20]

[75]Voormann, A. J. (2011): DGCH legt Studie unter Chirurgen vor: Geringe Lebensqualität im Traumberuf [online] https://idw-online.de/de/news453780 [09.02.20]

[76]Walbron P. et al. (2019): „Virtual reality simulation" in der Orthopädie und Unfallchirurgie in Frankreich: Aktueller Stand und Ausblick, in: Der Unfallchirurg, 122(6):439-443.

[77]Weiß, C. (2013): Basiswissen Medizinische Statistik, 6. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

[78]Weiterbildungsordnung (2019): [online] https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/20190920_MWBO-2018.pdf [30.10.19]

[79]Wetzel, C.M. et al. (2006): The effects of stress on surgical performance, in: American journal of surgery, 191(1):5-10.

[80]Wetzel, C. M. et al. (2010): The effects of stress and coping on surgical performance during simulations, in: Annals of surgery, 251(1):171-6.

[81]Wetzel, C. M. et al. (2011): Stress management training for surgeons – A randomized, controlled, intervention study, in: Annals of surgery, 253(3):488-94.

[82]Willy, C. (2019): Simulationstechniken in der Weiterbildung zum Orthopäden und Unfallchirurgen: Einführung zum Thema, in: Der Unfallchirurg, 122(6):418-424.

[83]Zihni, A. M. et al. (2016): Ergonomic analysis of primary and assistant surgical roles, in: The Journal of surgical research, 203(2):301-5.

Anhang

SurMe Questionnaire

Survey Monkey Surgical Training

Forschungsfrage 1: Findet das manuelle Training und der Erwerb von Fertigkeiten in der operativen Medizin zukünftiger Chirurgen in der medizinischen Fort- und Weiterbildung ausreichend Berücksichtigung?
Annahme 1: Ein strukturiertes Aneignen und Trainieren operativer, manueller Fertigkeiten während der medizinischen Fort- und Weiterbildung als Chirurg findet bisher nicht ausreichend statt.

Forschungsfrage 2: In welchem Zusammenhang stehen körperliche und mentale Fitness mit der erfolgreichen Tätigkeit als Chirurg?
Annahme 2: Körperliche und mentale Fitness sind eng verbunden mit einer erfolgreichen chirurgischen Tätigkeit und in gleichem Maße wichtig für eine erfolgreiche chirurgische Tätigkeit.

Forschungsfrage 3: Haben eine hohe Arbeitsbelastung bei Chirurgen eine Auswirkung auf das Stressempfinden und die Motivation Chirurg zu werden/zu sein?
Annahme 2: Die hohe Arbeitsbelastung wirken sich negativ auf die Motivation, Chirurg zu sein/zu werden aus und führen zu Stress und den damit verbundenen Auswirkungen wie körperliche Beschwerden.

Durchführung: Umfrage unter Fachärzten und Ärzten in Weiterbildung insbes. im Fach Orthopädische Chirurgie / Wirbelsäulenchirurgie /Neurochirurgie

Die Umfrage findet unter den Mitgliedern von AO Spine Deutschland, Eurospine Deutschland und DWG sowie in den Schön Kliniken statt. Für die Datensammlung und primäre Auswertung wird ein angepasstes online-Umfrageportal eingesetzt.

Draft

Einleitungstext

Willkommen bei unserer Umfrage! In einem gemeinsamen Forschungsprojekt entwickeln wir auf der Basis modernster Technik ein Trainingskonzept für die Aneignung und das Training von praktisch-chirurgischen Fertigkeiten in der mikroskopischen Wirbelsäulenchirurgie. Dafür untersuchen wir die Zufriedenheit der Ärzte mit der Aneignung manueller Fertigkeiten im Rahmen der Aus-, Weiter- und Fortbildung sowie den Einfluss von Stress und körperlicher und mentaler Fitness auf die Tätigkeit als Chirurg.

Dafür benötigen wir Ihre Hilfe. Zur Beantwortung dieser Umfrage benötigen Sie etwa 15 Minuten. Selbstverständlich werden Ihre Angaben streng vertraulich behandelt sowie die Daten anonymisiert ausgewertet.

Wir danken Ihnen für Ihre Unterstützung und das Interesse an unserem Projekt.

1. **Geschlecht** ☐ m ☐ w

2. **Wie alt sind Sie?**

3. **Welche medizinische Qualifikation besitzen Sie?**

Facharztausbildung; wenn ja, im wievielten Jahr?

_____

Facharzt; wenn ja, seit wie vielen Jahren?

_____

4. **Welcher medizinischen Fachrichtung gehören Sie an?**
Orthopädie
Unfallchirurgie
Neurochirurgie

Andere, welche?

5. **Welche Position haben Sie derzeit in Ihrer Einrichtung?**
Assistenzarzt
Facharzt
Funktionsoberarzt
Oberarzt
Leitender Oberarzt
Chefarzt/Ärztlicher Klinikdirektor

6. **In welchem der folgenden Spezialgebiete sind Sie hauptsächlich tätig?**
Wirbelsäule
Knie-Hüfte-Schulter
Handchirurgie
Fuß – und Sprunggelenkschirurgie
Andere, welche:

7. **Wie zufrieden sind Sie mit der Fort- und Weiterbildungssituation an Ihrem Arbeitsplatz?**

sehr zufrieden
eher zufrieden
teils teils
eher nicht zufrieden
sehr unzufrieden

8. **Wie zufrieden waren Sie mit der Ausbildungssituation während Ihres Studiums?**

sehr zufrieden
eher zufrieden
teils teils

Draft

eher nicht zufrieden
sehr unzufrieden

9. Wie wird Ihr Weiter- und Fortbildungsstand regelmäßig dokumentiert?

- regelmäßige Gespräche (Personalgespräche) mit Zielformulierungen und deren Überprüfung
- Logbuch
- andere, welche:
- gar nicht

10. Wie zufrieden sind Sie mit Ihrem bisherigen chirurgischen Training?

	sehr zufrieden	eher zufrieden	teils teils	eher nicht zufrieden	sehr unzufrieden
während des Studiums					
während der Facharztweiterbildung					

11. Wie sah Ihre Motivation Chirurg zu werden, vor Beginn des PJ aus?

Überhaupt nicht motiviert ⟷ Sehr motiviert

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

12. Wie hat sich Ihre Motivation bis heute verändert?

Überhaupt nicht motiviert ⟷ Sehr motiviert

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Draft

13. Welche Erfahrungen haben Sie bislang mit den unten stehenden Operationstechniken?

	mikroskopische Operationstechnik	endoskopische/arthroskopische Operationstechnik
Nur Theorie		
Nur Hospitation		
Simulation		
Präparate		
ausschließl. Assistenz		
Übernahme einzelner OP Schritte unter Supervision		
Selbständiges Operieren unter Supervision		
Selbständiges Operieren ohne Supervision		

14. Wurden eine oder mehrere der folgenden Basic Skills bereits speziell trainiert?

	im Studium	während der Facharztweiterbildung	in der Klinik
Feinmotorik			
3-D-Orientierung			
Hand-Auge-Koordination			
Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit			
Antizipationsfähigkeit bzw. -geschwindigkeit			
Naht- und Knotentechniken			

☐ Die oben genannten Basic Skills wurden bisher nicht speziell trainiert.

15. Wie wurden die oben genannten Basic Skills trainiert?

	Pelvitrainer	Serious Games	VR-Simulator	Skills Labs	Andere, welche:
Feinmotorik					
3-D-Orientierung					
Hand-Auge-Koordination					
Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit					
Antizipationsfähigkeit bzw. -geschwindigkeit					

Draft

Naht- und Knotentechniken					

16. Für wie wichtig halten Sie die folgenden Faktoren, um ein guter Chirurg zu werden?

	Sehr wichtig	wichtig	teils teils	eher unwichtig	unwichtig
Talent					
Ausgeprägte manuelle Fertigkeiten					
Stressresistenz					
Hochfrequentes operieren					
Körperliche Fitness					
Mentale Fitness					
Soft Skills (Einfühlungsvermögen, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit etc.)					
Andere:					

17. Welche der unten genannten Maßnahmen halten Sie für erforderlich, um ein guter Chirurg zu werden?

Regelmäßiges Training der manuellen Fertigkeiten

WetLabs

Operieren an Kunststoffsimulatoren

Simulatortraining/Simulationstraining bestimmter OP Verfahren

Alleiniges Assistieren/Operieren in Realsituationen

Live Tissue Training

Alle

Draft

18. **Welche der unten genannten Maßnahmen halten Sie für erforderlich, um ein guter Chirurg zu bleiben?**

Regelmäßiges Training der manuellen Fertigkeiten

WetLabs

Operieren an Kunststoffsimulatoren

Simulatortraining/Simulationstraining bestimmter OP Verfahren

Live Tissue Training

Alle

19. **Haben Sie bisher an folgenden Trainingsmöglichkeiten/Trainingskursen teilgenommen?**
Wetlabs j/n
Training an Kunststoffsimulatoren j/n
Life Tissue Labs j/n
VR-Simulationstraining j/n
Tiermodelle j/n
Andere (Freitext)

20. **Bitte beurteilen Sie die Wichtigkeit eines regelmäßigen Trainings der in der Tabelle angegebenen Eigenschaften für die chirurgische Leistungsfähigkeit.**

	Sehr wichtig	wichtig	teils teils	eher unwichtig	unwichtig
Körperliche Fitness					
Mentale Fitness					
Mentale Ausdauer					
Stressresistenz					
Selbstvertrauen					
Soft Skills (Einfühlungsvermögen, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit etc.)					

Draft

21. **Wo soll Ihrer Meinung nach ein gezieltes präoperatives Training der in der Tabelle angegebenen Fertigkeiten stattfinden?**

	im Studium	in der Klinik	in speziellen Kursen
Feinmotorik			
3-D-Orientierung			
Hand-Auge-Koordination			
Perzeptions- und Reaktionsgeschwindigkeit			
Antizipationsfähigkeit bzw. -geschwindigkeit			
Naht- und Knotentechniken			

22. **Wie zufrieden sind Sie mit der Arbeitsbelastung auf Station?**
sehr zufrieden
eher zufrieden
teils teils
eher nicht zufrieden
sehr unzufrieden

23. **Wie zufrieden sind Sie mit der Arbeitszeitengestaltung an Ihrem Arbeitsplatz?**
sehr zufrieden
eher zufrieden
teils teils
eher nicht zufrieden
sehr unzufrieden

24. **Wie viele Bereitschafts-/Hintergrunddienste pro Monat machen Sie in der Regel?**
Keinen
1-2
3-4
5-6
7-8
9-10
11-12
mehr als 12

25. **Wie viele Stunden verbringen Sie durchschnittlich pro Woche in der Klinik?**

Anzahl

Draft

26. Wie stark belastet Sie Stress im Arbeitsalltag?

Belastet mich nicht
Wenig
Mäßig
Stark
Sehr stark
Unerträglich
Ich habe keinen Stress.

27. Wie häufig haben Sie im letzten Monat an den folgenden Beschwerden gelitten?

	1x im Monat	mehrmals im Monat	1x in der Woche	mehrmals in der Woche	täglich	nie
Rückenschmerzen						
Kopfschmerzen						
Müdigkeit						
Schlafstörungen						
Magen-Darmbeschwerden						
Konzentrationsstörungen						

28. Für wie wichtig halten Sie die in der Tabelle angegebenen Faktoren?

	sehr wichtig	wichtig	teils teils	weniger wichtig	unwichtig
Praxisorientiertere und strukturiertere Fort- und Weiterbildung					
Individuelle Anpassung der Weiter- und Fortbildungsangebote an meine Bedürfnisse					
Mehr Zeit für Fort- und Weiterbildungen					
Mehr operieren					
Zusätzliches chirurgisches Training außerhalb des OPs					
Kürzere/Flexiblere Arbeitszeiten					
Geringere Patientenzahlen/mehr Zeit für eine angemessene medizinische Versorgung der Patienten					

Draft

SurMe Questionnaire

Mehr Zeit für Forschung					
Leistungsgerechte Vergütung					
Bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie					
Aufstiegsmöglichkeiten und Karriere					

29. Üben Sie in Ihrer Freizeit handwerkliche Hobbies aus?

j/n

Freitext: welche

30. Wie schätzen Sie Ihre körperliche Fitness ein?

sehr untrainiert ⟷ extrem fit

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

31. Wie viele Stunden pro Woche treiben Sie Sport?

Nie.
1-3
4-6
>6

32. Welche Sportarten üben Sie regelmäßig aus?

Radfahren
Schwimmen
Krafttraining
Joggen
Wintersportarten
Mannschaftssportarten
Tennis
Badminton
Squash
Andere:
Keine

33. Wie viele Stunden pro Woche spielen Sie Videospiele?

Nie
1-3
4-6
>6

Draft

34. Haben Sie bereits Erfahrungen mit Lernspielen, sog. Serious Games?
j/n (ggf. definieren)
Freitext: welche

35. Gehen Sie regelmäßig zu medizinischen Checkups? j/n

36. Würden Sie sich aufgrund der Selbsteinschätzung Ihrer derzeitigen Fähigkeiten die Durchführung von Operationen höherer Schwierigkeitsgrade zutrauen.

j/n

Welche OP z.B.?

37. Fühlen Sie sich aufgrund ihrer Selbsteinschätzung mit den Ihnen anvertrauten Operationen

Richtig eingeschätzt
Unterfordert
Überfordert

Draft

Danksagung

Mein Dank gilt Prof. Dr. med. Michael Mayer und Priv.-Doz. Dr. med. Christoph Mehren für die freundliche Überlassung des Themas.

Besonders bedanken möchte ich mich bei Priv.-Doz. Dr. med. Florian Haasters für die umfassende Betreuung. Er ermöglichte die Umsetzung meiner Arbeit und stand mir bei allen Fragen stets zur Seite.

Außerdem möchte ich mich bei den Mitarbeitern der HTWK Leipzig bedanken, die mir die nötigen Unterlagen zu der bearbeiteten Umfrage überließen, und bei Priv.-Doz. Dr. Markus Pfirrmann für die statistische Beratung und die Unterstützung bei den Korrelationsberechnungen.

Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei Ulrike Deiser-Bollinger und Dr. med. Andrea Diederich, die mir zum Gelingen dieser Arbeit immer geduldig und unterstützend zur Seite standen.

Nicht zuletzt gilt ein besonderer Dank meinen Eltern Katrin und Andreas und meiner Schwester Hannah, die mir nicht nur die nötige Motivation für diese Arbeit gaben, sondern mich während meines gesamten Studiums unterstützten, vorantrieben und mir dieses ermöglichten.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Vreni Theresa Auracher
Geboren	am 24.02.1995 in München

Ausbildung

11/2020	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
11/2019 – 10/2020	Praktisches Jahr
10/2019	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
10/2016 – 10/2019	Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) Klinischer Studienabschnitt in Humanmedizin
08/2016	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
10/2014 – 08/2016	Ludwig-Maximilians-Universität (LMU)/ Technische Universität München (TUM) Vorklinik Medizin

Klinische Erfahrungen

02/2021 – heute	Assistenzärztin, Städtisches Klinikum München Harlaching, Klinik für Anästhesie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie
05/2019 – 01/2021	Kinderpalliativzentrum Großhadern Studentische Aushilfskraft
06/2020 – 10/2020	RoMed Klinikum Rosenheim Praktisches Jahr, Allg.-, Gefäß- und Thoraxchirurgie
03/2020 – 06/2020	Krankenhaus Agatharied Praktisches Jahr, Innere Medizin
01/2017 – 02/2020	Arztpraxis (Allgemeinmedizin, Kardiologie) Dr. Ludwig Ertl & Dr. Claudia Ertl Studentische Aushilfskraft
11/2019 – 03/2020	Städtisches Klinikum München Harlaching Praktisches Jahr, Anästhesie, operative Intensivmedzin und Schmerztherapie
03/2019 – 04/2019	Klinikum Barmherzige Brüder Famulatur, Palliativmedizin
08/2018 – 09/2018	Krankenhaus Agatharied Famulatur, Notaufnahme Innere Medizin
09/2018	Arztpraxis (Allgemeinmedizin, Kardiologie) Famulatur, Dr. Ludwig Ertl & Dr. Claudia Ertl
04/2017	Krankenhaus Agatharied Famulatur, Pädiatrie
11/2013 – 02/2014	Städtisches Klinikum München Harlaching Pflegepraktikum, Neurointensiv

Eidesstattliche Versicherung

Auracher, Vreni Theresa
Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt,

dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema

Einfluss verschiedener chirurgischer Trainingsmöglichkeiten auf die subjektive Kompetenz und Zufriedenheit am Arbeitsplatz

selbstständig 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.

Hohenbrunn, 04.07.2022
Ort, Datum

Vreni Auracher
Unterschrift Doktorandin/Doktorand