

Aus der neurochirurgischen Klinik und Poliklinik  
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

„Ich kann nach diesem Neurochirurgie-Praktikum ja nicht mal kraniotomieren.“

Eine Evaluation von medizinischen Lehr- und Lernmethoden im  
Studierendenpraktikum,  
basierend auf den Erwartungen der Studierenden und ihren Lernzielen.

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin  
der Universitätsmedizin  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Christian Ullrich  
aus Aschaffenburg

Mainz, 2024

Wissenschaftlicher Vorstand:

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion: 16.04.2024



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	I
<b>Tabellen- und Abbildungsverzeichnis</b> .....	III
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	VIII
<b>1 Einleitung - Analyse der Rahmenbedingungen und Ausgangssituation</b> .....	1
<b>2 Literaturdiskussion</b> .....	6
2.1 Nationale und internationale Projekte sowie aktuelle Erkenntnisse.....	8
2.2 Entwicklung des Hochschulunterrichts durch fall- und handlungsorientierte Lehr- und Lernsituationen.....	12
<b>3 Material und Methoden</b> .....	17
3.1 Zielsetzung und Konkretisierung der Fragestellungen .....	17
3.2 Studienpopulation.....	18
3.3 Praktikumskonzeption sowie Lehr- und Lernzielabstimmung.....	19
3.3.1 Identifizierung der Praktikumsinhalte und Rahmenbedingungen .....	19
3.3.2 Auswahl von Krankheitsbildern und Lehr- und Lernzielformulierung.....	21
3.3.3 Zeitliche Einteilung des Praktikums, Praktikumsorganisation und Dozenteneinweisung .....	25
3.4 Fallvignetten- und Mediengestaltung .....	29
3.4.1 Fallvignettenentwicklung .....	29
3.4.2 Entwicklung der Präsentationen in Power-Point®.....	32
3.5 Befragung von Studierenden und Lehrenden .....	35
3.5.1 Ablauf und Rahmenbedingungen der Befragung .....	35
3.5.2 Aufbau und Gestaltung der verwendeten Fragebögen.....	37
3.5.2.1 Fragebogendesign.....	37
3.5.2.2 Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B .....	39
3.5.2.3 Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum in Semester B.....	42
3.5.2.4 Fragebogen für Lehrende in Semester A und B.....	43
3.5.3 Auswertung der Fragebögen .....	45
<b>4 Ergebnisse</b> .....	47
4.1 Auswertbarkeit der Fragebögen .....	47
4.2 Gesamtbewertung des Praktikums.....	47
4.3 Vergleich von Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden in Semester A und B .....	50
4.4 Vergleich von Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden sowie der Lehrenden.....	72
4.5 Vergleich der Mediennutzung der Studierenden in Semester A und B.....	101
4.6 Vergleich der anatomischen Vorkenntnisse der Studierenden in Semester A und B .....	106
4.7 Beurteilung der Informationsvermittlung und organisatorischen Vorbereitung des Praktikums durch die Studierenden in Semester B.....	109

4.8 Beurteilung der Methoden und Medien durch die Studierenden im Praktikum in Semester B .....	113
4.9 Bewertung der Rahmenbedingungen des Praktikums durch die Lehrenden.....	122
4.10 Nutzung der zur Verfügung gestellten Medien durch die Lehrenden.....	127
<b>5 Diskussion</b> .....	131
5.1 Verbesserung der Lehr- und Lernsituation durch Handlungs- und Fallorientierung...	131
5.2 Fazit zur Unterrichtsplanung und -organisation sowie zur Praktikumsvorbereitung...	132
5.3 Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung.....	134
5.4 Beurteilung des Praktikumsablaufs sowie der Methoden und Medien .....	137
5.5 Nutzung und Bewertung der zur Verfügung stehenden Medien sowie Lehr- und Lernmethoden .....	139
<b>6 Zusammenfassung</b> .....	141
6.1 Gesamtresumé und Ausblick.....	141
6.2 Limitierungen dieser Arbeit und der durchgeführten Umfragen.....	142
<b>IV Literaturverzeichnis</b> .....	145
<b>V Anhang</b> .....	151
V.1 Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B.....	151
V.2 Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum im Wintersemester 2018 / 2019 (Semester B).....	158
V.3 Fragebogen für Lehrende in Semester A und B .....	163
V.4 Klinische Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ .....	170
V.5 Klinische Fallvignette „degenerative zervikale Spinalkanalstenose“ .....	173
V.6 Klinische Fallvignette „lumbaler Bandscheibenvorfall“ .....	177
V.7 Klinische Fallvignette „Aneurysmatische Subarachnoidalblutung“ .....	181
V.8 Klinische Fallvignette „Normaldruckhydrozephalus“ .....	186
V.9 Klinische Fallvignette „chronisches subdurales Hämatom“ .....	190
V.10 Klinische Fallvignette „Glioblastoma multiforme (WHO °IV)“ .....	193
V.11 Klinische Fallvignette „Meningeom“ .....	199
V.12 Semesteranschreiben für alle Teilnehmenden am Praktikum im Wintersemester 2018/2019 .....	205
V.13 Praktikumsablauf und Lehr- und Lernzielkatalog Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz im Wintersemester 2018 / 2019 .....	210
V.14 Lernziele im einstündigen Neurochirurgie-Praktikum im 8. Semester .....	221
V.15 Sammlung der Freitextantworten aus den Fragebögen für Studierende.....	222
<b>VI Danksagung</b> .....	223
<b>VII Tabellarischer Lebenslauf</b> .....	224

## **Tabellen- und Abbildungsverzeichnis**

Tabelle 1: Ergebnistabelle zur Literaturanalyse in PubMed sowie Web of Science .....	6
Tabelle 2: Analyse des Anteils an neurochirurgischen Krankheitsbildern im ärztlichen Arbeitsalltag verschiedener Facharztgebiete .....	21
Tabelle 3: Übersicht Gesamtsemester-bewertungen und deskriptive Statistik .....	48
Tabelle 4: Auswertung t-Test zur Gesamtsemester-Bewertung (SoSe = Sommersemester; WiSe = Wintersemester) .....	49
Tabelle 5: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-6 aus Frage 1 .....	54
Tabelle 6: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-3 aus Frage 3 .....	57
Tabelle 7: Häufigkeitsverteilung nach Gruppierung der Items 1-3 aus Frage 3.....	58
Tabelle 8: Chi-Quadrat-Test nach Daten-Gruppierung der Items 1-3 aus Frage 3.....	58
Tabelle 9: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 5 .....	64
Tabelle 10: Tabelle: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 6 ...	70
Tabelle 11: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-6 aus Frage 1 .....	79
Tabelle 12: Tabelle: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 5 ...	89
Tabelle 13: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 5 .....	99
Tabelle 14: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-6 aus Frage 2 .....	104
Tabelle 15: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-4 aus Frage 4 .....	108
Tabelle 16: Tabelle: Auswertung Lagemaße Frage 2.....	109
Tabelle 17: Auswertung Lagemaße Frage 3, Item 1-3 .....	111
Tabelle 18: Auswertung Lagemaße Frage 4, Item 1-5 .....	116
Tabelle 19: Auswertung Lagemaße Frage 5, Item 1-7 .....	120
Tabelle 20: Auswertung Lagemaße Frage 6, Item 1-7 .....	126
Abbildung 1: Übersicht der ILKUM-Lernzielniveaus (79) .....	24
Abbildung 2: Beispielhaftes ILKUM-Lernzielniveau für das Thema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ .....	24
Abbildung 3: Erfahrung der Lehrenden in Jahren.....	27
Abbildung 4: exemplarisch Folien 1 und 2 der Präsentation zur Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ .....	33
Abbildung 5: Frage 1, Item 1 - Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Anamnese und Untersuchung .....	50
Abbildung 6: Frage 1, Item 2 - Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Diagnosestellung und Therapie .....	51
Abbildung 7: Frage 1, Item 3 - Vorbereitung auf die Klausur .....	51

Abbildung 8:Frage 1, Item 4 - Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung.....	52
Abbildung 9:Frage 1, Item 5 - Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung.....	52
Abbildung 10: Frage 1, Item 6 - Vorbereitung auf den praktischen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung.....	53
Abbildung 11: Frage 3, Item 1 – Relevanz in Bezug auf Praktikum und Klausur „Chirurgie“ im 9. Semester .....	55
Abbildung 12: Frage 3, Item 2 – Relevanz in Bezug auf die zweite ärztliche Prüfung .....	56
Abbildung 13: Frage 3, Item 3 – Relevanz in Bezug auf die spätere ärztliche Tätigkeit.....	56
Abbildung 14: Frage 5, Item 1 – Relevanz der Anamneseerhebung .....	60
Abbildung 15: Frage 5, Item 2 – Relevanz der Leitsymptome .....	61
Abbildung 16: Frage 5, Item 3 – Relevanz der neurologischen Untersuchung .....	61
Abbildung 17: Frage 5, Item 4 – Relevanz der anatomischen Grundlagen.....	62
Abbildung 18: Frage 5, Item 5 – Relevanz der grundlegenden MRT-Interpretation .....	62
Abbildung 19: Frage 5, Item 6 – Relevanz der relevanten Differentialdiagnosen.....	63
Abbildung 20: Frage 5, Item 7 – Relevanz der OP – Technik.....	63
Abbildung 21: Frage 5, Item 8 – Relevanz von Behandlungsverlauf und Komplikationen ....	64
Abbildung 22: Frage 6, Item 1 – Lernzielniveau Anamneseerhebung .....	66
Abbildung 23: Frage 6, Item 2 – Lernzielniveau Leitsymptome .....	67
Abbildung 24: Frage 6, Item 3 – Lernzielniveau Neurologische Untersuchung.....	67
Abbildung 25: Frage 6, Item 4 – Lernzielniveau Neurologische Untersuchung.....	68
Abbildung 26: Frage 6, Item 5 – Lernzielniveau Grundlegende MRT-Interpretation .....	68
Abbildung 27: Frage 6, Item 6 – Lernzielniveau Relevante Differentialdiagnosen .....	69
Abbildung 28: Frage 6, Item 7 – Lernzielniveau OP-Technik.....	69
Abbildung 29: Abbildung: Frage 6, Item 8 – Lernzielniveau Behandlungsverlauf und Komplikationen .....	70
Abbildung 30: Frage 1, Item 1 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	73
Abbildung 31: Frage 1, Item 1 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	73
Abbildung 32: Frage 1, Item 2 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	74
Abbildung 33: Frage 1, Item 2 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	74
Abbildung 34: Frage 1, Item 3 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	75
Abbildung 35: Frage 1, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	75
Abbildung 36: Frage 1, Item 4 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	76
Abbildung 37: Frage 1, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	76
Abbildung 38: Frage 1, Item 5 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	77
Abbildung 39: Frage 1, Item 5 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	77
Abbildung 40: Frage 1, Item 6 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	78

Abbildung 41: Frage 1, Item 6 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	78
Abbildung 42: Frage 5, Item 1 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	81
Abbildung 43: Frage 5, Item 1 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	81
Abbildung 44: Frage 5, Item 2 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	82
Abbildung 45: Frage 5, Item 2 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	82
Abbildung 46: Frage 5, Item 3 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	83
Abbildung 47: Frage 5, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	83
Abbildung 48: Frage 5, Item 4 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	84
Abbildung 49: Frage 5, Item 4 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	84
Abbildung 50: Frage 5, Item 5 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	85
Abbildung 51: Frage 5, Item 5 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	85
Abbildung 52: Frage 5, Item 6 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	86
Abbildung 53: Frage 5, Item 6 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	86
Abbildung 54: Frage 5, Item 7 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	87
Abbildung 55: Frage 5, Item 7 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	87
Abbildung 56: Frage 5, Item 8 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	88
Abbildung 57: Frage 5, Item 8 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	88
Abbildung 58: Frage 6, Item 1 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	91
Abbildung 59: Frage 6, Item 1 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	91
Abbildung 60: Frage 6, Item 2 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	92
Abbildung 61: Frage 6, Item 2 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	92
Abbildung 62: Frage 6, Item 3 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	93
Abbildung 63: Frage 6, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	93
Abbildung 64: Frage 6, Item 4 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	94
Abbildung 65: Frage 6, Item 4 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	94
Abbildung 66: Frage 6, Item 5 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	95
Abbildung 67: Frage 6, Item 5 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	95
Abbildung 68: Frage 6, Item 6 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	96
Abbildung 69: Frage 6, Item 6 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	96
Abbildung 70: Frage 6, Item 7 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	97
Abbildung 71: Frage 6, Item 7 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	97
Abbildung 72: Frage 6, Item 8 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende .....	98
Abbildung 73: Frage 6, Item 8 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende.....	98
Abbildung 74: Frage 2, Item 1 – Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9.Semester).....	101
Abbildung 75: Frage 2, Item 2 – ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche Informationen	102
Abbildung 76: Frage 2, Item 3 – ILKUM - ADEE - Level bzw. Miller - Level zur Abgrenzung der Lernziele.....	102

Abbildung 77: Frage 2, Item 4 – YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven" .....	103
Abbildung 78: Frage 2, Item 5 – E-Doc-Trainer (www.edoctrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <a href="https://www.vivocase.com">https://www.vivocase.com</a> ) .....	103
Abbildung 79: Frage 2, Item 6 – Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen.....	104
Abbildung 80: Frage 4, Item 1 – Anatomie der Wirbelsäule.....	106
Abbildung 81: Frage 4, Item 2 – Anatomie der Wirbelsäule.....	107
Abbildung 82: Frage 4, Item 3 – Anatomie der Neuroforamina und Nervenwurzeln .....	107
Abbildung 83: Frage 4, Item 4 – Anatomie der Dermatome, Kennmuskeln und -reflexe.....	108
Abbildung 84: Frage 2 – Wie beurteilen Sie die Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn .....	109
Abbildung 85: Frage 3, Item 1 – Informationsmail zu Semesterbeginn.....	110
Abbildung 86: Frage 3, Item 2 – Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt „Lehre“ .....	110
Abbildung 87: Frage 3, Item 3 – Informationen zur Gruppeneinteilung und zum Praktikum	111
Abbildung 88: Frage 4, Item 1 – E-Doc-Trainer (www.edoctrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <a href="https://www.vivocase.com">https://www.vivocase.com</a> ) .....	113
Abbildung 89: Frage 4, Item 2 – Lernzielkatalog .....	114
Abbildung 90: Frage 4, Item 3 – Lehrvideos (neurologische Untersuchung / Untersuchung der Hirnnerven).....	114
Abbildung 91: Frage 4, Item 4 – Fallvignetten mit Bildmaterial und Übungsfragen.....	115
Abbildung 92: Frage 4, Item 5 – Links und weiterführende Informationen (z.B. Hinweise auf Amboss®-Kapitel).....	115
Abbildung 93: Frage 5, Item 1 – Theoretische Einführung zu den Krankheitsbildern auf Basis der Fallvignetten .....	117
Abbildung 94: Frage 5, Item 2 – PowerPoint Präsentation zu den Fallvignetten.....	117
Abbildung 95: Frage 5, Item 3 – Vorstellung von realen Fällen (auch Bildmaterial) zu den Krankheitsbildern .....	118
Abbildung 96: Frage 5, Item 4 – selbstständige Anamnese und Untersuchung von Patienten auf Station .....	118
Abbildung 97: Frage 5, Item 5 – Anamnese und Untersuchung von Patienten gemeinsam mit den Ärzten .....	119
Abbildung 98: Frage 5, Item 6 – Skill-Training von Anamnese- und Untersuchungstechniken zusammen mit den Ärzten .....	119
Abbildung 99: Frage 5, Item 7 – OP-Besuch.....	120
Abbildung 100: Frage 6, Item 1 – „Die zu vermittelnden Inhalte und Lehrziele sind mir bekannt!“.....	122

Abbildung 101: Frage 6, Item 2 – „Ich habe eine ausreichende pädagogisch-didaktische Kompetenz!“ .....	123
Abbildung 102: Frage 6, Item 3 – „Es gibt ausreichend Angebote um meine pädagogisch-didaktische Kompetenz weiter zu entwickeln!“ .....	123
Abbildung 103: Frage 6, Item 4 – „Ich habe ausreichend fachliche Kompetenz!“ .....	124
Abbildung 104: Frage 6, Item 5 – „Ich habe ausreichend Zeit um mich auf den Studentenkurs vorzubereiten!“ .....	124
Abbildung 105: Frage 6, Item 6 – „Ich habe ausreichend Zeit um den Studentenkurs wie geplant durchführen zu können!“ .....	125
Abbildung 106: Frage 6, Item 7 – „Mir stehen ausreichend Ressourcen (Räumlichkeiten / Material / ...) zur Durchführung der Studentenkurse zur Verfügung!“ .....	125
Abbildung 107: Frage 2, Item 1 – Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9. Semester) .....	127
Abbildung 108: Frage 2, Item 2 – ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche fachliche Informationen.....	128
Abbildung 109: Frage 2, Item 3 – ILKUM – ADEE - Level bzw. Miller - Level zur Abgrenzung der Lernziele .....	128
Abbildung 110: Frage 2, Item 4 – YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven".....	129
Abbildung 111: Frage 2, Item 5 – E-Doc-Trainer (www.edoctrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <a href="https://www.vivocase.com">https://www.vivocase.com</a> ) .....	129
Abbildung 112: Frage 2, Item 6 – Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen.....	130

## **Abkürzungsverzeichnis**

ADEE	Association for Dental Education in Europe
IMPP	Instituts für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen
JGU	Johannes Gutenberg - Universität Mainz
NKLM	nationaler, kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin
ILKUM	Interaktiver Lernzielkatalog der Universität Mainz
etc.	et cetera
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SEAD	Surgical Exploration and Discovery – Projekt der Hochschule Toronto
RCT	Randomised Controlled Trial

## **1 Einleitung - Analyse der Rahmenbedingungen und Ausgangssituation**

In Gänze ist es die Aufgabe des Medizinstudiums die Studierenden auf Ihre zukünftige ärztliche Tätigkeit, einschließlich der Arbeit am Patienten, vorzubereiten. Nach mannigfaltigen, in ihrer inhaltlichen Dimension bis in die 1970er Jahre zurückreichenden Analysen und Diskussionen (1) zur Ausgestaltung des Medizinstudiums, erfolgten im Rahmen der Hochschulrektorenkonferenz sowie des nationalen medizinischen Fakultätentages zahlreiche Anpassungen und Veränderungen.

Auf Basis der Bemühungen des Wissenschaftsrates entstand 2008 eine Empfehlung zur Qualitätsverbesserung von Lehre und Studium in Deutschland, welche die bildungspolitische Kulisse, des im Auftrag des medizinischen Fakultätentages entstandenen, nationalen, kompetenzbasierten Lernzielkatalogs Medizin (NKLM), in seiner ersten Fassung von 2015, bildete. Im Sinne eines Basiscurriculums ergänzt der NKLM die Approbationsordnung für Ärzte, die Bundesärzteordnung sowie die Richtlinie 2005/36/EG (in den jeweils gültigen Fassungen), um Anforderungen an das Medizinstudium detaillierter zu erfassen und die zu erwerbenden Kompetenzen zu beschreiben (2). Die Aufgaben des seit 1972 auf Basis eines entsprechenden Staatsabkommens bestehenden Instituts für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) liegen zum Einen in der Umsetzung und Interpretation des NKLM in Form eines Gegenstandskatalogs, zum Anderen in der Erstellung und Auswertung der schriftlichen Prüfungsaufgaben im Rahmen des ersten sowie zweiten Abschnitts der ärztlichen Prüfung (Staatsexamen) (3). Letztlich sehen sich somit sowohl Studierende wie auch Lehrende an den medizinischen Hochschulen in Deutschland mit einem klar definierten Anforderungsrahmen konfrontiert, dessen Inhalte innerhalb des Studiengangs im Allgemeinen sowie in den Unterrichtsveranstaltungen der einzelnen Fachgebiete im Speziellen zu vermitteln sind, um sowohl das Ziel einer hochwertigen Vorbereitung der Studierenden auf die, der Approbation als Arzt, obligat vorausgehenden Prüfungen sowie auf die spätere ärztliche Tätigkeit zu erreichen.

Neben einer entsprechenden Verzahnung im Gesamtkontext des Medizinstudiums an der Johannes Gutenberg - Universität Mainz (JGU) ist das neurochirurgische Praktikum als eine insgesamt 7,5 Zeitstunden umfassende Einheit des Praktikums Chirurgie im neunten Fachsemester gewachsen, wobei jeweils eine Zeitstunde des Praktikums für wechselnde Gastbeiträge reserviert ist. Die Gastbeiträge sollten unverändert Bestand haben, sodass im Rahmen dieses Promotionsvorhabens insgesamt 6,5 Praktikums-Zeitstunden – aufgeteilt auf zwei Nachmittage einer Woche (jeweils dienstags von 13:30 Uhr bis 17:00 Uhr und mittwochs von 13:30 Uhr bis 16:30 Uhr) – zur Neukonzeptionierung und Evaluation zur Verfügung stehen. Die Studierenden absolvierten das Praktikum in Kleingruppen mit jeweils ca. 30 Personen und werden an den beiden Unterrichtstagen von zwei Dozenten begleitet. Inhaltlich wird der zu

vermittelnde Stoff im neunten Semester von einer wöchentlichen, eine Unterrichtsstunde umfassenden neurochirurgischen Vorlesung flankiert.

Dem Praktikum geht entsprechend der typischen Abfolge eines Medizinstudiums zunächst der vorklinische Anteil voraus, in welchem insbesondere für das Praktikum notwendige anatomische und physiologische Grundlagen vermittelt werden. Im daran anschließenden klinischen Anteil des Studiums erlernen die Studierenden im fünften Fachsemester in mehreren Untersuchungskursen die typischen fachspezifischen Untersuchungstechniken, welche im Neurochirurgie-Praktikum erneut zur Anwendung kommen. Im sechsten Fachsemester werden allgemeine mikrobiologische und pharmazeutische Grundlagen sowie umfassendes Wissen zu Laboruntersuchungen und klinischer Chemie vermittelt. Das siebte Semester beinhaltet neben dem Studium der allgemeinen und speziellen Pathologie auch einzelne Veranstaltungen zu den Themenbereichen der Neuropathologie. Das Praktikum der Neurologie besuchen die Studierenden im darauf folgenden achten Semester ebenso wie ein allgemeines chirurgisches Blockpraktikum, in Form eines theoretischen und praktischen Stationstrainings. Neben den in vorangegangenen genannten Kursen und Fachgebieten erworbenen Fähigkeiten und Kompetenzen, erarbeiten sich die Studierenden zusammen mit einer Dozentin / einem Dozenten im Rahmen des allgemeinen chirurgischen Blockpraktikums an einer einstündigen neurochirurgischen Station grundlegendes Wissen und Handlungskompetenzen zu folgenden Aspekten (detaillierte Lernzielbeschreibung siehe Anhang V.14):

- Glasgow Coma Scale (GCS)
- Hirndruckzeichen bei Erwachsenen und Säuglingen
- Meningismuszeichen
- Cauda equina Syndrom
- Wiederholung der bereits erlernten, dermatombezogenen, neurologisch-neurochirurgischen Untersuchung

Auf diese Grundlagen sowie vielfältigen Kompetenzen aus anderen bereits absolvierten Lehrveranstaltungen (z.B. Anatomie, Physiologie, Pathologie, Mikrobiologie, Labormedizin, Radiologie etc.) bauen die Studierenden im Rahmen des neurochirurgischen Praktikums im neunten Semester in einer historisch gewachsenen, fallorientierten Lehrveranstaltung auf. Zur Vorbereitung stehen neben dem „interaktiven Lernzielkatalog der Universität Mainz (ILKUM)“ und den dort angegebenen Association for Dental Education in Europe (ADEE)- bzw. Miller-Lernziel-Level zusätzlich auch Vorlesungsfolien, YouTube®-Lehrvideos sowie diverse Fallbeispiele einschließlich Übungsklausurfragen im Rahmen eines E-Learning-Systems ([www.edotrainer.com](http://www.edotrainer.com) – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) zur Verfügung. Einer der dort abgebildeten Fälle bezieht sich explizit auf das Krankheitsbild „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“. Anhand dieser Medien können die Studierenden

sich auf das Praktikum vorbereiten. Den Lehrenden stehen diese Medien zur Vorbereitung sowie zur Unterrichtsgestaltung ebenfalls zur Verfügung. Das Praktikum selbst gestalten die Lehrenden individuell und frei, teilweise mit theoretischen Einheiten, teilweise mit OP-Hospitationen oder Patienten-Visiten auf den hauseigenen neurochirurgischen Stationen. Da die Entscheidung zu Ablauf und Inhalten von zahlreichen Variablen wie fachlicher Erfahrung, pädagogischer Kompetenz, zur Verfügung stehender Zeit aber auch den zur Mitgestaltung des Praktikums bereiten Patientinnen und Patienten abhängt, ist kein einheitliches Praktikum und keine über das Semester hinweg einheitlich vermittelte Stoffmenge gewährleistet.

Im Anschluss an das Praktikum Chirurgie erfolgt am Ende des neunten Fachsemesters eine Leistungsüberprüfung in Form einer Single-Choice Klausur, in welcher das Fachgebiet Neurochirurgie, entsprechend den Anteilen am Gesamtpraktikum, mit 3 – 4 Fragen repräsentiert ist. Das Klausurformat wurde ausgewählt, um die Bedingungen des zweiten Abschnittes der ärztlichen Prüfung am Ende des klinischen Anteils des Medizinstudiums, welche ebenfalls im Single-Choice Format alle klinischen Fachgebiete prüft, möglichst genau abzubilden. Als Grundlage für diese Klausur dient im Fachgebiet Neurochirurgie ein Fragenpool, der angelehnt an den IMPP-Gegenstandskatalog und über die Jahre auf Basis der Prüfungsfragen im zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung weiterentwickelt und aktualisiert wurde. Die Auswahl der aus diesem Prüfungsfragenkatalog zum Einsatz kommenden Klausurfragen für das jeweilige Semester erfolgt im Zufallsprinzip. Zur Vorbereitung auf Praktikum und Klausur steht den Studierenden und Lehrenden eine E-Learning-Plattform ([www.edoctrainer.com](http://www.edoctrainer.com) – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) mit Fallvignetten und Übungsfragen zur Verfügung.

Trotz zahlreicher Reformen, geschärfter Aufmerksamkeit sowie jahrelanger Diskussion über Voraussetzungen und Schwierigkeiten, um welche die hochschulmedizinische Lehre ringt, blieben die Hürden für die Umsetzung der hochschulmedizinischen Lehre in den vergangenen Jahren grundlegend die gleichen. So propagiert E. Steil schon 1971 eine hochschuldidaktische Veränderung weg von Frontalvorlesungen hin zum praxisorientierten Kleingruppenunterricht (1). In 1993 fassen Bargel und Ramm (4) folgende Aspekte zusammen, die bis heute weder in der wissenschaftlichen-curricularen noch in der öffentlichen Diskussion um das „Medizinstudium 2020“ an Aktualität verloren haben (2, 5, 6):

- Eine gute Vorbereitung der Lehrenden auf den Unterricht ist unter anderem auch aus zeitlichen Gründen nicht gesichert (4, 6). Insbesondere die Umsetzung des Kleingruppenunterrichts, zum Beispiel am Krankenbett, erfordert einen hohen Personaleinsatz und steht in ständiger Konkurrenz mit der oft zeitgleich durch die Lehrenden zu leistenden Patientenversorgung (1, 6) und der insbesondere an Universitätskliniken hoch geschätzten, karrierefördernden Forschung. Die finanziell für

eine Klinik oft weniger attraktive und für viele Akteure als „eine weitere von vielen Lasten“ empfunden Lehre, fristet zu häufig eine eher vernachlässigte Rolle (5).

- Die Umsetzung didaktischer Prinzipien wie eine transparente Lehr- und Lernziel-Definition, verständliche Vorträge mit praktischen Veranschaulichungen, Zusammenfassungen und Wiederholungen sowie Lernzielkontrollen und Feedback zu den studentischen Leistungen und dem jeweiligen Entwicklungspotenzial legt die Basis für eine gelungene Lehr- und Lernsituation (1, 4).
- In der zur Verfügung stehenden Zeit wird der Stoffumfang nicht vollständig bewältigt, die Stoffeffizienz ist unzureichend (1, 4).

Den seit 1970 etablierten, zahlreichen strukturellen und inhaltlichen Veränderungen der hochschulmedizinischen Lehre zum Trotz, stehen zum Zeitpunkt der Planung des Promotionsvorhabens weder lokal noch global Daten zur Verfügung (siehe 2.2) welche belegen, inwieweit die folgenden Maßnahmen als Verbesserung der Lehr-Lernsituation durch die Medizinstudierenden in einer über die Jahre gewachsenen Ausgestaltung des „Praktikums der Neurochirurgie“ an der Johannes Gutenberg - Universität Mainz, wahrgenommen werden:

- fall- und handlungsorientierte Lehr- und Lernziele mit
- entsprechend darauf abgestimmter Organisation des Praktikums sowie
- handlungsorientierte Lehr- und Lernmethoden wie beispielsweise der Kleingruppenunterricht mit Fallvignetten, ergänzt durch Vorträge sowie Lehre am Krankenbett

So soll in dieser Arbeit unter Zuhilfenahme von Fragebögen das bisherige „gewachsene Praktikum der Neurochirurgie“ wie es im Sommersemester 2018 abgehalten wurde (Semester A; Kontrollgruppe) mit einem entsprechend der vorgenannten drei Hauptkriterien gestalteten Praktikum im Wintersemester 2018 / 2019 (Semester B / Studiengruppe) bezüglich einzelner unten genannter Fragestellungen verglichen werden. Ein Fragebogen wurde in beiden Semestern vor dem Praktikum der Neurochirurgie eingesetzt, einen zweiten Fragebogen erhielten die Studierenden von Semester B nach dem Praktikum. Die Teilnahme erfolgte in beiden Befragungen anonym und freiwillig. In Semester B wurden im Sinne eines blended learning Konzeptes folgende Neuerungen etabliert:

- eine strukturierte Informationsvermittlung zur Praktikumsorganisation, zu den handlungsorientierten Lehr- und Lernzielen, zu den zur Verfügung gestellten Medien und einer dem Praktikum vorgeschalteten E-Learning- und Vorbereitungsphase
- Gestaltung fall- und handlungsorientierter Praktikumsinhalte und -abläufe (Fallvignetten und darauf abgestimmt Kurzvorträge mit anschließender Patientenvorstellung)

Die Studierenden wurden in den Fragebögen zu ihren Erwartungen, dem Erfüllungsgrad dieser Erwartungen sowie zu ihren Lernzielen befragt. Einen weiteren Fragebogen, ebenso bezogen auf Erwartungen und Lehrziele, erhielten die 13 Dozentinnen und Dozenten, welche gleichermaßen in beiden Semestern (A und B) unterrichteten.

Nach dem in Semester B, teils digital und teils in Präsenzunterricht durchgeführten, handlungsorientierten und fallbasierten Praktikum, das von zusätzlichen, einheitlichen und fallorientierten, theoretischen Vortrageinheiten durch das Dozententeam ergänzt wurde, erfolgte erneut eine Studierendenbefragung. Hierbei wurde der organisatorische Rahmen des Praktikums einschließlich Vor- und Nachbereitung sowie die Erfahrungen mit diesem neu etablierten Praktikumsformat bei den Studierenden erfragt.

Die Auswertung erfolgt im Rahmen dieser Arbeit teilweise rein deskriptiv, teilweise statistisch vergleichend und mündet in einer Diskussion zu den nachfolgend konkret formulierten Forschungsfragen.

## 2 Literaturdiskussion

Vorbereitend erfolgte neben der einleitend beschriebenen Analyse der nationalen und lokalen Ausgangssituation auch eine Analyse der vorhandenen Literatur über die Plattformen PubMed und Web of Science mit Hilfe der unten genannten Suchbegriffkombinationen. Eingeschlossen wurden Publikationen im Zeitraum von 1990 bis einschließlich Oktober 2018. Darüber hinaus wurden keine Suchfilter verwendet. Die Treffer wurden manuell gesichtet und anhand von Titel und Exposé auf ihre Relevanz, bezüglich der Fragestellung bewertet. Fiel diese Bewertung positiv aus, erfolgte anschließend eine inhaltliche Auswertung. Aus den Literaturangaben der ausgewerteten Quellen ergaben sich weitere relevante Publikationen.

Tabelle 1: Ergebnistabelle zur Literaturanalyse in PubMed sowie Web of Science

	Suchbegriffe	Gesamtzahl Publikationen	Zahl relevanter Publikationen
PubMed	undergraduate medical education AND neurosurgery	0	/
	student AND medical education AND neurosurgery	284	29
	medical education AND student AND neurosurgery AND evaluation	116	12*
	student AND medical education AND surgery	6698**	/
	student AND undergraduate medical education AND surgery	1971**	/
	student AND undergraduate medical education AND surgery AND germany	136	12***
	student AND undergraduate medical education AND surgery AND europe	338	9***
	case based learning AND medical education AND neurosurgery	9	0
	problem based learning AND medical education AND neurosurgery	33	2
Web of Science	undergraduate medical education AND neurosurgery	35	6*
	student AND medical education AND neurosurgery	187	19*
	medical education AND student AND neurosurgery AND evaluation	30	2*

\* Ergebnisse waren vollständig bereits in der vorgenannten Schlagwortsuchen enthalten

\*\* Suche wurde aufgrund überwiegend irrelevanter Ergebnisse zunächst mit weiteren Schlagworten spezifiziert

\*\*\* Ein Ergebnis war bereits in den vorgenannten Schlagwortsuchen enthalten

Allem voran ist festzustellen, dass sich keine der gefundenen Quellen mit der fall- und handlungsorientierten Gestaltung eines neurochirurgischen Praktikums und / oder Studentenunterrichts im deutschsprachigen Hochschulraum auseinandersetzt. Auch international scheint es diesbezüglich nur vereinzelt Publikationen zu geben. Die jeweiligen, den Publikationen zu Grunde liegenden Projekte, z.B. aus Großbritannien oder Kanada, werden nachfolgend noch eingehender betrachtet. Gleichwohl stellen Resnick und Ramirez 2000 beispielhaft fest, dass „Ärzte in der primären Patientenversorgung verantwortlich dafür sind, neurochirurgische Krankheitsbilder zu erkennen und zu behandeln“ (übersetzt aus (7)).

Weiterhin fällt auf, dass sich ein relevanter Teil der gefundenen Publikationen damit auseinandersetzt, wie mehr Studierende bereits während des Studiums für Neurowissenschaften im Allgemeinen sowie für das Fach Neurochirurgie im Speziellen begeistert werden können. Aufgrund der hohen Publikationszahl (insgesamt ca. 70) zu diesem Aspekt erfolgte eine Sichtung der Quellen und eine repräsentative Auswahl. Die jeweiligen Autoren beschreiben, das Interesse an einer neurochirurgischen Ausbildung würde in den vergangenen Jahren geringer, sodass weniger Studierende dieses Fachgebiet für Ihre spätere ärztliche Laufbahn in die engere Auswahl aufnehmen würden, und welche möglichen Maßnahmen zur Umkehr dieses Trends nutzbar wären (8-12). Die Neurochirurgie wird als eines der „herausforderndsten chirurgischen Fächer“ beschrieben, in welchem „exzellente klinische und chirurgische Fähigkeiten“ benötigt werden (9). Allerdings zeigen Umfragen wie beispielhaft jene von Resnick im Jahr 2000 an sämtlichen nordamerikanischen Medizin-Hochschulen, dass Neurochirurgen nur selten an der medizinischen Hochschullehre beteiligt sind (13). Weiterhin wird der häufig geringe Anteil der Neurochirurgie am Gesamtstudium als problematisch angesehen, welcher sich noch dazu curricular meist am Ende des Studiums und damit zu einem Zeitpunkt wiederfindet, zu dem viele Studierende ihre Fachauswahl bereits getroffen haben (9, 14). Infolgedessen wurde und wird mit sehr positivem Resümee versucht, bereits in den frühen klinischen Semestern zahlreiche Projekte wie Wahlfächer, strukturierte Famulaturangebote, Kurse zu unterschiedlichen (neuro-)chirurgischen Fähigkeiten oder Journal Clubs anzubieten (8, 14, 15). Zwar wurden an vielen medizinischen Hochschulen die Curricula in den vergangenen Jahren „reevaluiert und neu strukturiert“ (10, 11), auffällig ist dennoch auch im Rahmen der Sichtung dieser Auswahl an Publikationen, dass keiner der Autoren sich innerhalb seiner jeweiligen Fragestellung mit fall- und handlungsorientierten Unterrichtsanteilen auseinandersetzt. Trotz allem betont die Mehrheit der Autoren übereinstimmend, dass grundlegende Zusammenhänge zunächst verstanden und in Form von individuellen Arbeitsweisen während des Studiums nutzbar in eine fachbezogene Handlungskompetenz überführt werden müssen, bevor die kompetente und kritische Auseinandersetzung mit fachärztlichem Wissen im Rahmen der Weiterbildung zum Facharzt für Neurochirurgie beginnen kann (16). Laut diversen Erhebungen zum Besuch der neurochirurgischen Unterrichtsveranstaltungen nahmen teilweise nur etwa 30% eines

Semesters an solchen teil. Vor diesem Hintergrund wirkt die Forderung nach einem „herausfordernden, [...] [aber auch für die praktische Tätigkeit] nützlichen Unterricht“ bereits im Verlauf des klinischen Hochschulstudiums mehr als gerechtfertigt (17).

So scheinen insgesamt an den medizinischen Hochschulen in Europa die praxisbezogenen Unterrichtsanteile einen Stellenwert einzunehmen, der zur Zufriedenheit der Studierenden bezüglich ihrer Fähigkeiten in den Bereichen Anamnese, klinische Untersuchungstechniken und Blutentnahmen führt (18). Chirurgische Skills wie Nahttechniken oder Gips- und Verbandtechniken werden dabei allerdings eher unzufriedenstellend repräsentiert (18).

Zur Einordnung der Relevanz der neurochirurgischen Hochschulausbildung im Rahmen des Medizinstudiums stellten Lobel et al. 2015 am neurologischen Institut der Cleveland-Clinic verschiedene Studien und Publikationen gegenüber, basierend auf der Fragestellung inwieweit eine neurochirurgische Ausbildung im Rahmen des Medizinstudiums sinnvoll und notwendig erscheint (19). Sie belegen, dass nicht explizit neurologisch oder neurochirurgisch tätige Mediziner vor allem in der Primärversorgung von Patientinnen und Patienten im hausärztlichen sowie notfallmedizinischen Kontext mit neurochirurgischen Krankheitsbildern und Fragestellungen konfrontiert werden. Zusammenfassend ergibt sich aus der Übersichtsarbeit das Fazit, dass in zahlreichen Fachgebieten grundlegende neurochirurgische Kenntnisse sinnvoll und notwendig sind, um eine qualitativ hochwertige und verzögerungsfreie Diagnostik und Therapie neurochirurgisch erkrankter Patientinnen und Patienten zu gewährleisten (19).

## 2.1 Nationale und internationale Projekte sowie aktuelle Erkenntnisse

Im Rahmen der Literaturanalyse fallen über alle Fachgebiete hinweg zahlreiche Publikationen zum Thema fallbasierendes- und handlungsorientiertes Lernen auf. In 1994 wurde an der medizinischen Hochschule München im Rahmen des „CASUS-Projekts“ eines der ersten komplexen digitalen Systeme zum problemorientierten Lernen internistischer Krankheitsbilder an einer deutschen Hochschule vorgestellt und im Rahmen einer Studien- und Testphase in Betrieb genommen (20). Hier wurde zukunftsweisend ein E-Learning System mit fall- und handlungsorientiertem Lernen kombiniert, wie es in den folgenden Jahren zahlreich an medizinischen Hochschulen in unterschiedlichen Kontexten und Ausgestaltungsweisen eingesetzt wurde. So stellt beispielhaft die medizinische Fakultät der Universität Limoges (Frankreich) ab 2009 ein komplexes E-Learning-System mit Texten, Präsentationen, online Vorlesungen und anderen Video-Streams für Ihre Studierenden zur Verfügung (21). Parallel entstand auch in Mainz eine E-Learning-Plattform ([www.edotrainer.com](http://www.edotrainer.com) – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) mit neurochirurgischen Fallvignetten und

Übungsfragen, welche in modifizierter Form die Basis für den hier zu evaluierenden fall- und handlungsorientierten Praktikumsansatz darstellt. Shaikh et al. fassten in einer Übersichtsarbeit 2017 unterschiedliche aktuelle Studien zusammen und arbeiten relevante Argumente für die stetige Zunahme von computerassistiertem Lernen in der medizinischen Hochschuldidaktik heraus (22). Insbesondere die zunehmenden Informationsmengen, die bei gleichbleibender Studiendauer selektiert und verarbeitet werden müssen, machen ihrer Meinung nach strukturierte digitale Lösungen nahezu unumgänglich. Auch eine niederländische Studie von Weverling et al. aus dem Jahr 1996 kommt beim Vergleich zweier Studiengruppen zu dem Ergebnis, dass bei einem fall- und handlungsorientierter Unterrichtsansatz mittels Kombination von konventionellem Unterricht mit computerbasierten Unterrichtsmethoden ein besseres Lehr- und Lernergebnis zu erzielen ist, als bei rein konventionellem Unterricht (23).

Kallinowski et al. etablierten an der medizinischen Hochschule Heidelberg 1997 ebenfalls ein digitales Lehr- und Lernformate im Rahmen der unfallchirurgischen Lehre am Beispiel der distalen Radiusfraktur und verglichen die Lernergebnisse einer Testgruppe sowie einer Kontrollgruppe, welche ausschließlich eine Vorlesung besuchte. Es zeigte sich ebenfalls eine Überlegenheit der kombinierten Lehr- und Lernmethode (24). Bemerkenswert ist im Vergleich zur Studie von Weverling, dass auch in das E-Learning integrierte Lehrvideos ein positives Feedback der Studierenden erhielten. Daher sollte die in der neurochirurgischen Klinik der JGU bereits existierende E-Learning-Plattform ([www.edotrainer.com](http://www.edotrainer.com) – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) ebenso wie in der Vergangenheit bereits erstellt Lehrvideos in die zu gestaltende fall- und handlungsorientierte Lehre integriert werden.

In einer Übersichtsarbeit von Irby werden drei Methoden des fallbasierten Lernens unterschieden (25):

- fallbasiertes Lernen am Krankenbett mit vorausgegangener Fallbesprechung
- kurze Fallbesprechungen mit Fokus auf besonders relevante Problemstellungen
- ausführliche und detaillierte Besprechungen komplexer Fälle

Zwar konnte durch fall- und handlungsorientierten Unterricht das Interesse und die Motivation der Studierenden sowie die Relevanz, welche die Studierenden dem Unterrichtsstoff zuordneten, gesteigert werden, allerdings zeigte sich auch, dass ein rein problem- und fallorientiertes Lernen zum schlechteren Abschneiden in den aktuell verwendeten, in erster Linie wissensbasierten Prüfungsformaten führte (26). Es resultierte ein Konzept, um sowohl theoretische Unterrichtsinhalte wie auch „Bedside-Teaching“ mit handlungs-, fall-, und problemorientiertem Lernen zu kombinieren.

Wie eingangs erwähnt, konnten auch einzelne Publikationen zu noch weitergehenden Projekten in Großbritannien und Kanada identifiziert werden. Durchweg war hier sowohl

seitens der Studierenden wie auch der Lehrenden eine positive Evaluation von Skill-Workshop-Anteilen zu verzeichnen. Auf Basis der Erkenntnis, dass die neurochirurgische Lehre an britischen Medizin-Hochschulen unterrepräsentiert scheint (27), veranstaltete die britische „Neurology and Neurosurgery Interest Group“ gemeinsam mit der studentischen Sektion der „Society of British Neurological Surgeons“ in 2017 einen solchen strukturierten Skill-Workshop in welchem neben dem Training der Basis-Skills wie Anamnese und Untersuchungstechniken insbesondere operative Skills wie die korrekte Kopfpositionierung, die Trepanationsbohrung oder die Schaffung eines ventrikulären Zugangs trainiert wurden (28). Aus einer weiteren in 2016 an neun britischen Hochschulen durchgeführten Studie lässt sich ableiten, dass eine frühzeitige Teilnahme an neurochirurgischen Operationen das Verständnis für neurochirurgische Erkrankungen und Therapieabläufe verbessert (29). Entsprechende Erfahrungen sollten interessierten Studierenden auch im Rahmen von OP-Besuchen während des neurochirurgischen Praktikums an der JGU ermöglicht werden.

Im Rahmen einer Studie an der medizinischen Hochschule der Universität London wurden die Studierenden eines Jahrgangs befragt, welchen hauptsächlichen Nutzen für Ihre spätere Tätigkeit in der neurochirurgischen Lehre liege (30). Folgende Aspekte wurden von den 201 Teilnehmern am stärksten gewichtet:

- Glasgow Coma Scale
- neurochirurgische Untersuchungstechniken
- Symptome und „Red Flags“ einzelner Erkrankungen
- klinisches Erscheinungsbild verschiedener Erkrankungen im Rahmen der Lehre am Krankenbett
- neurochirurgische Bildgebung
- neurochirurgische Notfälle

Diese Aspekte sollten als fester Bestandteil der unterschiedlichen fall- und handlungsorientierten Unterrichtseinheiten während des neurochirurgischen Praktikums im Rahmen dieser Arbeit berücksichtigt und implementiert werden.

Über ein weiteres Pilotprojekt der medizinischen Hochschule Toronto (Kanada) berichten Gawad et al. 2013 (31). Zwanzig Studierenden wurde bereits im ersten Studienjahr ein Workshop angeboten, um erste Erfahrungen in unterschiedlichen chirurgischen Fachgebieten zu sammeln. Dieser „Surgical Exploration and Discovery (SEAD) - Workshop“ bestand aus drei wesentlichen Anteilen:

- Teilnahme an und Beobachtung von Operationen
- informative Diskussionen zur chirurgischen Karriereplanung
- Praxiseinheiten mit unterschiedlichen Simulationen

Wenngleich auch in diesem Projekt das wesentliche Ziel darin lag, das Interesse junger Studierender bereits in ihren ersten Studienjahren für chirurgische Fachgebiete zu gewinnen, konnte dennoch festgestellt werden, dass sowohl das Verständnis grundlegender chirurgischer Prinzipien und Handlungsweisen wie auch die Umsetzung basaler chirurgischer Handlungsfähigkeiten durch den Workshop signifikant verbessert wurden (31). Basierend auf diesen Erfahrungen sollte ein entsprechendes Skilltraining Teil des in dieser Arbeit geplanten neurochirurgischen Praktikums an der JGU werden.

## 2.2 Entwicklung des Hochschulunterrichts durch fall- und handlungsorientierte Lehr- und Lernsituationen

Bereits 1969 wurde eines das erste fall- und problemorientierte Curriculum durch die medizinische Hochschule der McMaster University in Toronto eingeführt (32). Auch in den Empfehlungen des deutschen Wissenschaftsrates zur Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland, auf der Grundlage einer Bestandsaufnahme der humanmedizinischen Modellstudiengänge aus 2014, wird die Notwendigkeit der Etablierung neuer Lehr- und Lernformate betont, ohne die Daseinsberechtigung wohl etablierter Formate wie beispielsweise der Vorlesung zur Wissensvermittlung zu schmälern (33). Darüber hinaus wird ein frühzeitiger Patientenkontakt in den Fokus gerückt (33).

Der Begriff „Handlungsorientierung“ bezieht sich dabei auf einen „[Unterrichts-] Zustand, in dem man seine Aufmerksamkeit auf die Realisierung von Handlungen richtet und dabei seine Kenntnisse und Fähigkeiten nutzt, um die Ausführung einer ins Auge gefassten Handlung zu kontrollieren“ (34). So sollen die Studierenden der Humanmedizin im klinischen Abschnitt zunächst in die Lage versetzt werden, einzelne Skills am Patienten anzuwenden und medizinische Einzelfragestellungen auf Basis ihres Wissensschatzes zu lösen. Im weiteren Studienverlauf gewinnt dann ein zunehmend integrativer Ansatz an Bedeutung, um die einzelnen erlernten Wissensbestandteile und Skills in komplexen Fällen und Problemstellungen korrekt zur Anwendung zu bringen. Das Konstrukt einer fallorientierten Unterrichtssequenz beruht demnach auf der Determinierung des Unterrichtsablaufs durch den im Sinne einer Choreographie vorgegebenen medizinischen Fall und dessen üblicher realistischer Abfolge von Überlegungen und Maßnahmen (35). So kann dieser Fall als ein typisches Beispiel für ein Krankheitsbild oder eine Gruppe ähnlicher Erkrankungen dienen, ein vorbildhafter Fall oder alternativ ein historischer Fall mit beispielhaft ausgewählten Problemstellungen sein (36). Die Auswahl der entsprechenden Methodik sollte jeweils abhängig gemacht werden vom zu erreichenden Lehr- und Lernziel.

Fallorientierte Ansätze scheinen zwischenzeitlich in der humanmedizinischen Lehre weltweit verbreitet zu sein, werden allerdings inhomogen und teils wenig zielgerichtet eingesetzt (37).

Ein entsprechendes Projekt mit dem zentralen Ansatz der fallorientierten Lehre aus der Abteilung für Thoraxchirurgie des Universitätsklinikum Regensburg evaluierten Rathgeber et al. im Sommersemester 2016 sowie im Wintersemester 2016/2017 (38). Es wurde am Fallbeispiel „pulmonaler Rundherd“ ein reines online Vorlesungsformat mit einem fallbasierenden Präsenzseminar verglichen. Neben einem signifikant größeren Wissenszuwachs im Rahmen eines Wissenstests nach dem fallbasierten Präsenz-Seminar war auch eine höhere Zufriedenheit der Studierenden mit dem Lehr- und Lern-Format zu verzeichnen (38).

Insgesamt zeigen nur drei der ausgewerteten Forschungsarbeiten, diese allerdings übereinstimmend, dass der Wissenszuwachs – gemessen durch „prä- und postinterventionelle Wissenstests“ – insgesamt durch eine fallbasierte Lehr- und Lernumgebung gesteigert wird (39-41). Darüber hinaus konnten Nicklen et al. zeigen, dass der Lernerfolg durch fallbasierte online Angebote verglichen mit klassischen „face-to-face“ Lehrveranstaltungen weiter optimiert werden konnte, wobei sich zeitgleich fehlende persönliche Interaktion und mögliche technische Schwierigkeiten negativ auf die Motivation der Studierenden auswirkte (42). Eine Metaanalyse von Cen et al. basierend auf 16 Randomised Controlled Trials (RCTs) legt nahe, dass sowohl die akademischen Leistungen ( $p=0,03$ ) wie auch der handlungsorientierte Umgang mit unterschiedlichen Patientenfällen ( $p<0,001$ ) durch fallorientierte Unterrichtsmethoden signifikant verbessert werden kann (43). Sowohl Lehrende wie auch Studierende evaluieren einen fallbasierten Ansatz der Lehr- und Lernangebote im wesentlich positiv und motivierend (39).

An der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes erfolgte durch Strobel et al. in den Jahren 2016 und 2017 die Implementierung eines neuen Unterrichtsformates mit „standardisierten Fallbeispielen und dazugehörigen Unterrichtsmaterialien“ (44). Es wurde festgestellt, dass die „schrittweise Analyse eines klinischen Falles und die Verknüpfung mit bereits vorhandenem Wissen [...] dem klinischen Arbeitsalltag ähnlicher als klassische Lernmethoden wie z. B. Frontalunterricht“ sind (44). Insgesamt wurde auch hier die Lehre durch die Studierenden als motivierender, prüfungsrelevanter und kompetenter wahrgenommen, als in anderen reinen Vorlesungsveranstaltungen (44).

Einen Grund dafür sieht Colliver in der Aktivierung der bereits durch vorausgegangene Unterrichtsveranstaltungen und Lehrinhalte kognitiv angelegten Wissensnetze, in welche die neu zu erlernenden Inhalte durch motivierte Studierende innerhalb einer interaktiven fallorientierten Unterrichtssequenz integriert werden (45). Ertl et al. betonen darüber hinaus, dass insbesondere „interaktiven Fragen [...] in der Präsentation jeder Kasuistik berücksichtigt“ (46) werden sollten, um ein intensiveres Auseinandersetzen mit den angebotenen Inhalten und das langfristige Festigen des neu erlernten Wissens zu verbessern (46). Das rein passive Aufnehmen von Wissen scheint ebenso wenig nachhaltig wie rein digitales Selbststudium, sodass im Optimalfall unterschiedliche Lehr- und Lernformate in Kombination angeboten werden sollten (47).

Harden et al. stellen allerdings im Nachgang zur strukturierten Implementierung eines interdisziplinären fallbasierten Unterrichtskonzeptes fest, dass insbesondere in den fortgeschrittenen klinischen Semestern die Auswahl der Fälle und Aufgaben sorgfältig im Hinblick auf die zu vermittelnden Inhalte sowie das zu erreichende Lehr- und Lernziel ausgewählt werden müssen, um einen optimalen Unterrichtserfolg herbeizuführen (48). Der

Dozent wechselt in diesem Zusammenhang seine Rolle weg vom ausschließlichen Wissensvermittler hin zum Lehr- sowie Lerncoach, der die gesamte Unterrichtssituation anhand der ausgewählten Fälle moderiert, um den individuellen Ausbildungsstand der Studierenden aufzugreifen und weiterzuentwickeln (47). Der so entstehende studierendenzentrierte Lehransatz fördert eine tiefergehende und motivierende Auseinandersetzung mit den Lehr- und Lerninhalten (49) ebenso wie den Kompetenzzuwachs in unterschiedlichen Dimensionen, bezogen auf die Auseinandersetzung mit komplexen Fällen als Lehr- und Lerngegenstand (50). In diesen Unterrichtssituationen ist neben der fachlichen und medizinischen Qualifikation auch die pädagogische und didaktische Fähigkeit der Lehrperson ausschlaggebend, um eine hochwertige Betreuung und Entwicklung einer kontextgebundenen und fallorientierten Lernumgebung für die Studierenden zu schaffen (51, 52).

Ein umfassendes fallorientiertes Lehr- und Lernangebot namens „MEC.o“ (Medical education online) präsentierte 2009 die Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Universität des Saarlandes. Neben Online-Vorlesung, Operationsvideos und Internet-Links zu einer Wissensdatenbank wurden auch klinische Fallbeschreibungen sowie eine Leistungskontrolle angeboten. Die Autoren der Präsentation resümieren in Folge Ihrer Evaluation der online Lehr- und Lernumgebung eine große Akzeptanz und außerordentliche Resultate bei den Studierenden, sodass das Konzept als integraler Bestandteil eines blendend-learning Konzeptes, im Sinne einer Kombination von Präsenzveranstaltung und digitaler Lehre, angesehen wurde (53). Insgesamt ist festzustellen, dass E-Learning-Angebote im Kontext der humanmedizinischen Hochschulausbildung weit verbreitet als sinnvolle und effektive Methode angesehen werden, um den Prozess eines fall- und problemorientierten Lehr- und Lernsettings in modernen Studiengängen zu ergänzen und zu verankern (54, 55). Dennoch wird Ruessler et al. zu Folge E-Learning nur an einer Minderheit der deutschen Universitäten in den chirurgischen Unterrichtsfächern genutzt (56). Wurde allerdings ein E-Learning-Konzept etabliert, zeigen sich die größten Erfolge, sobald das Konzept ergänzend zum traditionellen Präsenzunterricht angeboten wird. Beispielhaft wird auf diese Weise seit 2013 sehr erfolgreich der „Inmedea Simulator“ an der Universität Münster in den allgemein- und visceralchirurgischen Praktika eingesetzt (57).

Einen besonderen Stellenwert sehen Boeker und Klar darin, dass „praktisches Handlungs- und Prozesswissen anhand authentischer Fälle“ durch E-Learning und Präsenzlehre, sich gegenseitig ergänzend und den Lernerfolg auf diese Weise erweiternd, vermittelt werden können (58). Kandi et al. konnten in Ihrer Analyse eine Gruppengröße von 11 - 13 Studierenden als angenehm aus Sicht der meisten Teilnehmer und optimal bezogen auf den gruppen- sowie lehr- und lerdynamischen Prozess innerhalb eines Seminars definieren (59). Schürer et al. führen in ihrer Publikation zu einer Untersuchung an der Universitätsmedizin

Heidelberg in 2006 die Verbesserung der Lernprozesse in kleinen Gruppen in erster Linie auf eine interaktive Lernumgebung mit Diskussionen und höherer Studierendenbeteiligung verglichen mit traditionellen Vorlesungen zurück (60). Ferner wird eine kontinuierliche didaktische und methodische Aus- und Weiterbildung der Lehrenden als Schlüsselfaktor zu einer erfolgreichen Lehr- und Lernsituation angesehen (60).

Waydhas et al. untersuchten 2004 im Rahmen eines Skill-Kurses während des klinischen Abschnitts des Medizinstudiums, in wie weit die Einführung folgender Aspekte zu einer signifikanten Verbesserung der Vorbereitung und Teilnahme der Studierenden am Kurs führt:

- fallbasierte Vorbereitungseinheiten
- ein Kursskript
- ein Stundenplan mit Themeneinteilung

Insgesamt konnten Fragebögen von 614 Teilnehmern ausgewertet werden (Rücklaufquote 79,6%). Die fallbasierten Einheiten wurden von 77,7% der Studierenden, das Kursskript von 96,4% der Studierenden als hilfreich eingestuft. (61)

Eine weitere Verbesserung fallbasierter Unterrichtseinheiten hinsichtlich der optimalen Ausnutzung der Unterrichtszeit sowie bezogen auf die Prüfungsvorbereitung, ergibt sich durch Kernfragen, welche die Fallbearbeitung strukturieren oder die Begleitung eines Tutors, welcher bei der strukturierten Abarbeitung des Falls unterstützt (62).

An der Universität Heidelberg zeigte das Projekt „HeiCuMed“ durch die Ausgestaltung eines interdisziplinären chirurgischen Praktikums eindrücklich, wie fallbasierte Seminare, problembasierte Lernprogramme, Präsentationen echter Patientenfälle, Skill- und Kommunikationstrainings in integrativer Kombination mit einer Lehre am Krankenbett in Kleingruppen den Wissens- und Kompetenzerwerb sowie den Wissenstransfer verbessern (63, 64). Sowohl ein authentischer Ansatz mit Hilfe von realen Patienten oder dokumentierten Fallbeschreibungen wie auch ein konstruktivistischer Ansatz mittels durch ein erfahrenes Dozententeam erarbeiteten „fiktiven Fällen“ sind denkbar und gleichermaßen wie auch nebeneinander zulässig (65). Eine integrierte Position der Fallarbeit in den Gesamtkontext eines multimodalen sowie multimethodischen Lehr- und Lernkonzepts bietet multiple Perspektiven, um grundlegendes wie auch spezifisches Wissen zu erwerben, und in der praktischen Anwendung zu vernetzen (65-67). Das zu Grunde liegende Paradigma besteht in der Anwendung bereits erarbeiteter und angewendeter Lösungen auf neue bis dato unbekannte Konstellationen und Fragestellungen (65). Basis der zu findenden Lösung im Sinne eines modellhaften Konstruktes der Fallsituation stellen dabei ebenso bereits in der Vergangenheit gelöste Probleme wie auch praktische Erfahrungen und ein breit angelegter und gut vernetzter Wissensschatz dar (65, 68). Eindrücklich konnten Patel et al. den Nutzen dieses integrativen Lehr- und Lernansatzes in einer kontrollierten Studie zeigen (69). Hierzu

wurden zwei Gruppen von Studierenden der Humanmedizin gebildet. Eine Gruppe wurde nach einem traditionellen Ansatz unterrichtet. In der zweiten Gruppe wurde ein integrativ fallbasierter Ansatz umgesetzt. Beide Gruppen wurden anschließend gebeten, Problemlösungen für Patienten-Fälle zu erarbeiten, wobei die Gruppe, welche zuvor in einem traditionellen Ansatz unterrichtet wurde, signifikant schlechter abschnitt (69). Eine ebenfalls kontrollierte Studie zur fallorientierten Gestaltung der Hochschullehre in einem zahnmedizinischen Studiengang in den Wintersemestern 2004 und 2005 zeigt auf, wie durch den fallbasierten Ansatz das Verständnis der Studierenden für die Komplexität einer patientenzentrierten Versorgung und einer individuellen Diagnostik- und Therapieplanung gesteigert werden kann (70). Nicht zuletzt bleibt zu erwähnen, dass zeitliche, räumliche und organisatorische Rahmenbedingungen den Erfolg eines Lehr- und Lernprozesses ebenso beeinflussen wie die Kenntnisse, Vorerfahrungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden (71, 72).

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Zielsetzung und Konkretisierung der Fragestellungen**

Basierend auf der bereits eingangs dargelegten Forderung nach einem Wandel vom Frontalunterricht hin zum praxis-, handlungs- und fallorientierten Kleingruppenunterricht, ergibt sich für die Kernfrage dieser Arbeit folgende Formulierung:

Kann eine konsequent fallorientierte methodische Umsetzung des neurochirurgischen Blockpraktikumsunterrichts auf Basis von Fallvignetten die von den Studierenden wahrgenommene und in Form von Fragebögen gemessene Lehr- und Lernsituation verbessern?

Als Vergleichsgruppe dienen die Bewertungen vorausgegangener Semester, in welchen die Studierenden im oben beschriebenen historisch gewachsenen Praktikumsformat unterrichtet wurden.

Zusätzlich sollten folgende Fragestellungen im Vergleich der beiden Semestergruppen beantwortet werden:

- Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden mit und ohne fallbasiertem Praktikumsunterricht festgestellt werden?
- Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden und der Lehrenden festgestellt werden?
- Besteht ein Unterschied in der Nutzung der zum Praktikum zur Verfügung gestellten Medien zwischen der Gruppe der Studierenden mit fallbasiertem Unterricht und der Gruppe ohne diesen Unterricht?
- Besteht ein Unterschied bezüglich der anatomischen Vorkenntnisse zwischen der Versuch- und Kontrollgruppe?

Bezüglich der nachstehenden Fragen war eine rein deskriptive Datenanalyse geplant:

- Wie werden die Rahmenbedingungen des Praktikums durch die Lehrenden bewertet?
- Werden die zur Verfügung gestellten Medien im Praktikum genutzt?
- Wie beurteilen die Studierenden die Informationsvermittlung und die organisatorische Vorbereitung des Praktikums nach Implementierung des fallbasierten Unterrichts?
- Wie bewerten Studierende die Methoden und Medien zur Vorbereitung und Durchführung des Praktikums nach Implementierung des fallbasierten Unterrichts?

### 3.2 Studienpopulation

Die Studierenden absolvieren das Praktikum der Neurochirurgie üblicherweise im fünften klinischen Semester (entspricht dem neunten Fachsemester) in Form eines Blockpraktikums mit insgesamt 6,5 Stunden, aufgeteilt in Kleingruppen zu je ca. 30 Personen. Die Gruppeneinteilung erfolgte in aufsteigender Reihenfolge anhand der Matrikelnummer. Weitere Kriterien fanden keine Berücksichtigung. Aufgrund der freien Gestaltung des Studienablaufs der einzelnen Studierenden ist es nicht möglich eine einheitliche Aussage zu treffen, in welchem individuellen Fachsemester sich die an der Studie Teilnehmenden jeweils befinden.

Eine Mehrfachteilnahme am Praktikum (z.B. aufgrund von Praktikumswiederholung) war ein Ausschlusskriterium. Diesbezüglich wurde bereits vor Praktikumsbeginn sichergestellt, dass nicht einzelne Studierende mehrfach und insbesondere im Sommersemester 2018 wie auch erneut im Wintersemester 2018/2019 am Praktikum sowie der Umfrage teilnahmen.

Auch auf eine Erhebung zu persönlichen Daten wie Alter und Geschlecht wurde verzichtet, um eine anonyme Studienteilnahme, ohne jedwede Möglichkeit der Rückverfolgbarkeit innerhalb der Kleingruppen zu gewährleisten. Die Entscheidung zur „absoluten Anonymisierung“ der Studienteilnahme wurde getroffen, da Untersuchungen nahelegen (73, 74), dass Teilnehmenden an derart gestalteten Erhebungen eigene Defizite und Versäumnisse ehrlicher benennen und weniger zu einer sozial erwünschten Antwort im Rahmen einer Befragung tendieren. Gleichzeitig wurde allerdings ebenfalls nachgewiesen, dass ein vollständiges Gefühl der Anonymität insbesondere im Hinblick auf offen gestellte, selbstreflexive Fragestellungen zu weniger Antwortgenauigkeit führt (73). Zur Vermeidung einer Bias-Bildung in Folge dieses wohlbekanntes Effektes, wurden die Teilnehmer gebeten einen persönlichen alphanummerischen Code zu generieren und zu hinterlegen (siehe 3.5.2.1). Allen am Praktikum teilnehmenden Studierenden wurde gleichermaßen die Möglichkeit zur Teilnahme gegeben. Die Teilnahme erfolgte freiwillig, sodass von einer repräsentativen Teilnehmergruppe auszugehen ist. In Semester A (Sommersemester 2018), der Kontrollgruppe, nahmen 106 Studierende an der Umfrage teil, nachdem sie das historisch gewachsene Blockpraktikum der Neurochirurgie absolviert hatten. In Semester B (Wintersemester 2018/2019), waren nach der Teilnahme am neu gestalteten fall- und handlungsorientierten Blockpraktikum 80 Studierende bereit an der Befragung teilzunehmen. Jede Studierendengruppe wurde von jeweils zwei lehrenden Personen unterrichtet, bei der Einteilung der Lehrenden wurde darauf geachtet, dass erfahrene mit weniger erfahrenen Personen ein Lehr-Team bilden.

### 3.3 Praktikumskonzeption sowie Lehr- und Lernzielabstimmung

Als Kernstück dieser Arbeit soll in den nachfolgenden Kapiteln der akademische Prozess der Unterrichts- und Praktikumsentstehung im Rahmen dieser Arbeit skizziert werden. Die entsprechenden wissenschaftlichen Grundlagen werden zusammengefasst und im Hinblick auf Relevanz und Umsetzung in Praktikumsgestaltung, -inhalten und -medien beleuchtet. Weiterhin wird die Entstehung der Evaluationsbögen sowie die Grundlagen zu deren Auswertung dargelegt.

#### 3.3.1 Identifizierung der Praktikumsinhalte und Rahmenbedingungen

Aus den oben genannten Rahmenbedingungen ergibt sich die obligate Notwendigkeit der Berücksichtigung der Vorgaben aus NKLM (2) sowie dem Gegenstandskatalog des IMPP (3).

Basierend auf diesen Vorgaben wurden die spezifischen Anforderungen der Lehre im chirurgischen Teilbereich Neurochirurgie, zu Beginn dieses Promotionsvorhabens, in mehreren Gesprächen mit der Unterrichtsbeauftragten sowie den Dozenten des Fachgebiets identifiziert. Daraus ergaben sich folgende Aspekte, welche es galt in die Unterrichtskonzeption einzubinden und umzusetzen:

1. fachspezifische Anatomie sowie fachspezifisches Krankheitsverständnis und diagnostisches Vorgehen
2. komplexes und spezifisches Fachwissen (z.B. in Hinblick auf Tumorerkrankungen wie das Glioblastoma multiforme oder spezifische zur Anwendung kommende Operationstechniken)
3. enge und zum Verständnis notwendige, diagnostische und teils therapeutische Verzahnung mit dem Fachgebiet Neuroradiologie
4. Komplexität der im Unterricht verwendeten Fälle aufgrund der in 1. bis 3. genannten Aspekte
5. stetiger Wunsch von Studierenden wie auch Lehrenden eine zeitökonomische und gezielte Prüfungsvorbereitung in das Praktikum einzubinden

Der zeitliche Ansatz sollte ebenfalls unverändert beibehalten werden, sodass 6,5 Praktikums-Zeitstunden zur Verfügung standen – aufgeteilt auf zwei Nachmittage einer Woche (jeweils dienstags von 13:30 Uhr bis 17:00 Uhr und mittwochs von 13:30 Uhr bis 16:30 Uhr). Es wurden Kleingruppen zu jeweils ca. 30 Studierenden gebildet. Für das Praktikum stand ein Unterrichtsraum mit ausreichend Sitzplätzen und Tischen, digitaler Präsentationstechnik (Notebook und Beamer) und Whiteboard zur Verfügung. Jeweils zwei Lehrende betreuten ein

Praktikum, sodass für praktische Anteile wie beispielsweise Skill-Übungen, Patientenvisiten oder OP-Besuche die Gruppe noch einmal aufgeteilt werden konnte. Das Praktikum wurde mit einer Single-Choice Klausur mit 3-4 Fragen aus dem Teilgebiet Neurochirurgie abgeschlossen. Der existierende Prüfungsfragenkatalog wurde unverändert weiterverwendet.

Wie eingangs bereits ausgeführt wurde auf transparente fall- und handlungsorientierte Lehr- und Lernziele Wert gelegt. Wie im Weiteren beschrieben, wurde die Praktikumsorganisation in Kleingruppen entsprechend auf dieses Lehr- und Lernformat abgestimmt.

### 3.3.2 Auswahl von Krankheitsbildern und Lehr- und Lernzielformulierung

Im Rahmen der Praktikumskonzeption wurden in Anlehnung an die bereits vorgestellten Ergebnisse von Lobel et al. (19) sämtliche fachärztliche Tätigkeitsrichtungen – angelehnt an die im Jahr 2018 gültige Weiterbildungsordnung für Ärztinnen und Ärzte in Rheinland-Pfalz (75) – in drei Kategorien eingeteilt, um herauszustellen welche Fachrichtungen im Arbeitsalltag Bezug zu einem relevanten Anteil an Patientinnen und Patienten mit neurochirurgischen Krankheitsbildern haben:

Tabelle 2: Analyse des Anteils an neurochirurgischen Krankheitsbildern im ärztlichen Arbeitsalltag verschiedener Facharztgebiete

Hoher Anteil	Niedrig Anteil	Nahezu kein Anteil
Allgemeinmedizin	Anatomie	
Anästhesiologie	Augenheilkunde	
Arbeitsmedizin	Gefäßchirurgie	
Allgemeinchirurgie	Herzchirurgie	
Kinderchirurgie	Plastische Chirurgie	
Orthopädie / Unfallchirurgie	Thoraxchirurgie	
Innere Medizin	Visceralchirurgie	Biochemie
Pädiatrie	Gynäkologie	Hygiene und Umwelt- Medizin
Neurologie	Hals-Nasen-Ohrenheilkunde	Mikrobiologie, Virologie
Neurochirurgie	Dermatologie	Physiologie
Nuklearmedizin	Humangenetik	Transfusionsmedizin
Öffentliches Gesundheitswesen	Kinder- und Jugend- Psychiatrie	
Pathologie	Laboratoriumsmedizin	
Pharmakologie	Infektiologie	
Physikalische Medizin und Rehabilitation	Mund-Kiefer-Gesichtschirurg	
Radiologie	Psychiatrie	
Strahlentherapie	Psychosomatik	
	Urologie	

Es wird deutlich, dass ein größerer Teil der klinisch und patientennah tätigen Ärzte im Rahmen der Patientenversorgung Kontakt zu neurochirurgischen Krankheitsbildern haben wird. Insbesondere die große Anzahl an Facharzttrichtungen in der Spalte mit „hohem Anteil“ unterstreicht die Notwendigkeit einer fundierten neurochirurgischen Lehre.

Für das Praktikum wurde durch die Lehrbeauftragte der Neurochirurgie, in Zusammenarbeit mit den an der Konzeption des gesamten chirurgischen Praktikums beteiligten weiteren Lehrbeauftragten der verschiedenen chirurgischen Disziplinen, sowie auf Basis des NKLM (2) und des IMPP Gegenstandskatalogs (3) eine Auswahl an Krankheitsbildern getroffen, welche im Rahmen des Praktikums exemplarisch vermittelt werden sollten:

- degenerative lumbale Spinalkanalstenose
- degenerative zervikale Spinalkanalstenose
- lumbaler Bandscheibenvorfall
- aneurysmatische Subarachnoidalblutung
- Normaldruckhydrozephalus
- chronisches subdurales Hämatom
- Glioblastoma multiforme (WHO IV°)
- Meningeom

Für die weitere Analyse in dieser Arbeit wurde die Erkrankung „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ ausgewählt. Die Auswahl erfolgte anhand der Fragestellung, welches der oben genannten Krankheitsbilder in den gelisteten Facharztbereichen mit „neurochirurgischen Anteil“ jeweils am häufigsten repräsentiert sein sollte. Ein weiteres relevantes Kriterium spielte die „thematische Zugänglichkeit“, insbesondere auch aus dem Blickwinkel eher weniger (neuro-) chirurgisch vorerfahrener und versierter Studierenden.

Im nächsten Schritt galt es zu den identifizierten Krankheitsbildern handlungsorientierte Lehr- und Lernziele zu definieren, welche dem Ausbildungsstand der Studierenden entsprachen. Handlungsorientierung bezieht sich hierbei in erste Linie auf ein Lehrziel, das von den Studierenden akzeptiert und zum Anstoß eines „Tiefenlernens“ (76) angenommen wird. Die Differenzierung von „Tiefenlernen“ zu „Oberflächenlernen“ geht hierbei auf Studien von Marton und Säljö aus dem Jahr 1976 zurück (77, 78). Unter „Oberflächenlernen“ ist im Wesentlichen das im Medizinstudium durchaus weit verbreitete allerdings wenig nachhaltige „akkumulieren [von] Detailwissen“ zu verstehen, welches nur unzureichend in das Wissensnetzwerk der Studierenden integriert wird, sodass größere Teile bald vergessen, zumindest aber nicht langfristig als transferierbares Wissen konsolidiert werden (76). Im Kontrast dazu steht das „Tiefenlernen“, welches getragen durch konkrete Anforderungen, die Studierenden motiviert, sich mit den Lerninhalten wiederholt, in unterschiedlichem Kontext und auf einen kognitiven und situativen Transfer hin ausgerichtet auseinanderzusetzen, um das zur Verfügung stehende Wissen auf ganz individuelle Art und Weise konstruktivistisch in Fähigkeiten sowie

Kompetenzen zu überführen und zu verankern (76-78). Die zu gestaltende Handlung oder „Handlungsorientierung“ ist demnach viel mehr im Lehr- und Lernprozess selbst zu sehen. Die Ausrichtung auf eine bestimmte Endhandlung hin – nämlich die kompetente ärztliche Tätigkeit nach Abschluss des Studiums – stellt hingegen eher einen Horizont dar, an welchem die durch „Lernhandlungen“ zu erreichenden Lehrziele identifizierbar sein müssen. Eine wesentliche Rolle spielt die transparente und eindeutige Formulierung von Erwartungen, welche den Studierenden bereits zu Beginn des Lehr- und Lernprozesses zur Verfügung stehen (77). Zur Beschreibung der Lehr- und Lernziele erfolgte zunächst eine inhaltlich-thematische Analyse, wobei sich über sämtliche Krankheitsbilder hinweg ein einheitliches Muster der zu vermittelnden Teilaspekte ergab:

- Anamnese
- körperliche (neurologisch-neurochirurgische) Untersuchung
- Leitsymptome und Differentialdiagnosen
- Diagnostik und Bildgebung
- Therapieoptionen

Das bis dato auf der E-Learning Plattform „ILKUM“ für die einzelnen Veranstaltungen summierend in Form einer Lernzielampel angegebene Lernziellevel wurde auf Basis einer vereinfachten Bloom'schen Taxonomie, der Lehr- und Lernzielpyramide nach Miller in Kombination mit den Vorgaben der ADEE ermittelt. (79)

Entsprechend der dreistufigen ADEE- Level erfolgte in „ILKUM“ eine dreifarbige Codierung:

- Level 1 (rot) "Be familiar with": Die Studierenden müssen grundlegende theoretische Kenntnisse vorweisen können, jedoch keine praktischen Fähigkeiten.
- Level 2 (gelb) "Have knowledge of": Neben den fundierten theoretischen Kenntnissen benötigen die Studierenden nur grundlegende praktische Erfahrungen bzw. elementare praktische Fähigkeiten.
- Level 3 (grün) "Be competent at": Die Studierenden müssen fundierte theoretische und praktische Kenntnisse vorweisen können.

Für einzelne Veranstaltungen bzw. Themenbereiche wurden dann für das jeweilige klinische Semester farbcodierte Angaben zum Lernzielniveau gemacht. Eine Lehr- und Lernzielausformulierung mit Hilfe taxonomisch abgestimmter Verben stand den Studierenden allerdings nicht zur Verfügung.

ILKUM – Lernzielampel	Miller -Pyramide	Bloom's Taxonomy	ADEE Level
<p>● umfassendes Wissen (complex)</p>		Evaluation Synthesis	Level 3
<p>● fortgeschrittenes Wissen (advanced)</p>		Analysis Application	Level 2
<p>● Grundkenntnisse (straight forward)</p>		Comprehension Knowledge	Level 1

Abbildung 1: Übersicht der ILKUM-Lernzielniveaus (79)

So kann beispielsweise das Thema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ folgende Einteilung erfahren, ohne dass für die Studierenden eine konkrete Handlung für die Lernpraxis abzuleiten wäre. Auch die in ähnlicher Weise verwendete Miller Pyramide gibt hierzu keinen weiteren Aufschluss. Zur detaillierten Lehr- und Lernzielbeschreibung in einem fall- und handlungsorientierten Kontext war die bis dato verwendete Taxonomie zunächst demnach nicht ausreichend:

Klinisches Semester	1	2	3	4	5	6
Lernziel-Level	--	--	--	--	●	○

Abbildung 2: Beispielhaftes ILKUM-Lernzielniveau für das Thema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“

Ziel sollte es vielmehr sein, die identifizierten Aspekte mit Hilfe einer handlungsorientierten Lehr- und Lernzieltaxonomie und angepassten Verben auszuformulieren. Weithin bekannt und im Grunde als Vorreiter zahlreicher weiterer Taxonomien zu sehen, ist auf ILKUM ebenfalls aufgeführte kognitivistisch geprägte Bloom'sche „Taxonomie der Lernziele“ aus dem Jahr 1956 (80), welche sechs Ebenen differenziert: Wissen, Verständnis, Anwendung, Analyse, Evaluation, Neuerschaffung. In der praktischen Umsetzung gilt es Lehr- und Lernziele in aktivierender Weise zu formulieren, wobei die Taxonomie insbesondere durch Verben, welche den jeweiligen Taxonomieebenen entsprechen, repräsentiert wird; besonderes Augenmerk lag also auf der Auswahl passender Verben, welche weniger kognitivistisch sondern eher einer konstruktivistischen Maxime, ähnlich der moderneren Solo-Taxonomie von Biggs (81) folgen: „Wiederholen“ und „kennen lernen“ sollten die unteren Taxonomieebenen „Wissen“ und „Verständnis“ abbilden. Die Taxonomieebene der Anwendung wurde mit den Verben „durchführen“ und „erheben“ beschrieben. „Erkennen“ und „interpretieren“ klassifizierte die

„Analyse-Ebene“. Die Ebenen der „Evaluation und Neuerschaffung von wissenschaftlichen Daten und Erkenntnissen“ wird, angelehnt an den deutschen Qualifikationsrahmen (82), typischerweise zur Definition der Tätigkeitsebene von promovierten oder habilitierten Mitgliedern der Hochschulen verwendet und findet im Bereich der studentischen Lehre – wenn überhaupt – demzufolge nur exemplarisch, aber nicht im Rahmen der Lehr- und Lernzielformulierung der in ein Fachgebiet einführenden Unterrichtsveranstaltungen des Medizinstudiums Anwendung. So ergibt sich schließlich folgende taxonomische Zuordnung sowie Lehr- und Lernziel- Formulierung, bezogen auf oben zusammengefasste Aspekte, welche für die Inhalte der einzelnen Fallvignetten weiter ausformuliert wurden (siehe Anhang V.13):

- wiederholen und durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung
- erheben und interpretieren der typischen Anamnese und der klinischen Symptome
- erkennen der korrekten Diagnose anhand von Anamnese und Leitsymptomen unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- kennenlernen der Grundlagen der Bildgebung und der strukturierten Herangehensweise zur Interpretation
- kennenlernen spezifischer Diagnostik
- kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen

### 3.3.3 Zeitliche Einteilung von Praktikum, Praktikumsorganisation und Dozenteneinweisung

Für das Praktikum stand ein Unterrichtsraum mit ausreichend Sitzplätzen und Tischen, digitaler Präsentationstechnik (Notebook und Beamer) sowie Whiteboard, Pinnwände und Moderationsmaterial zur Verfügung. Jeweils zwei Lehrende betreuten ein Praktikum, sodass für praktische Anteile wie beispielsweise Skill-Übungen, Patientenvisiten oder OP-Besuche die Gruppe noch einmal aufgeteilt werden konnte. Das Praktikum wurde in Form einer Single-Choice Klausur mit 3-4 Fragen aus dem Teilgebiet Neurochirurgie abgeschlossen, der existierende Prüfungsfragenkatalog wurde unverändert weiterverwendet.

Das Praktikum erfolgte im Gesamten in 6,5 Zeitstunden – aufgeteilt auf zwei Nachmittage einer Woche (jeweils dienstags von 13:30 bis 17:00 Uhr und mittwochs von 13:30 bis 16:30 Uhr). In dieser Zeit nahmen die Kleingruppen zu jeweils ca. 30 Studierenden am Praktikum teil. Die Gruppeneinteilung erfolgte in aufsteigender Reihenfolge aufgrund der Matrikelnummer. Darüber hinaus wurden keine Kriterien zur Einteilung berücksichtigt. Im gleichen Semester

fand mit einer Semesterwochenstunde die Hauptvorlesung Neurochirurgie statt. Dieser Ablauf sowie die Inhalte der Hauptvorlesung waren in Semester A und B identisch gestaltet.

In Semester A waren sämtliche praktikumsbezogenen Informationen für die Studierenden lediglich über das dem Anmeldeportal „JOGU-StlNe“ der Universität sowie auf der Homepage der Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie ersichtlich.

Nach erfolgter Semestereinteilung erhielten die Studierenden des Semesters B über ihre persönliche E-Mail-Adresse der Universität ein Infoschreiben zum Ablauf des Praktikums (siehe Anhang V.12 Semesteranschreiben für alle Teilnehmenden am Praktikum im Wintersemester 2018/2019). Zunächst wurden Informationen zur Praktikumszeit und zum Treffpunkt im Konferenzraum der Neurochirurgie vermittelt. Weiter wurden die Inhalte des bereits im vorausgegangenen Semester besuchten Praktikums in aller Kürze zusammengefasst, sodass die Studierenden den Unterrichtsstoff unter anderem über die bereitgestellten Links in wenigen Minuten rekapitulieren konnten. Die Studierenden erhielten zudem eine erste Übersicht der Lehr- und Lernziele sowie der ausgewählten Praktikumsinhalte, welche über die Fallvignetten abgebildet wurden. Abschließend wurde eine Zusammenfassung der prüfungsrelevanten Aspekte sowie ein Hinweis auf die E-Learning-Plattform [www.edoctrainer.com](http://www.edoctrainer.com) (zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) zur Verfügung gestellt, womit die Studierenden sich gezielt auf Klausur und Examensfragen vorbereiten konnten.

Vor Beginn des jeweiligen Kleingruppenpraktikums wurde den Studierenden des Semesters B eine weitere E-Mail zugesandt, aus der sie einen detaillierten Zeitplan für das Praktikum entnehmen konnten. Für jedes Themengebiet, also für jede Fallvignette, wurden 30 Minuten Unterrichtszeit veranschlagt, um die Vignette und relevantes theoretisches Hintergrundwissen zu bearbeiten. Zusätzlich standen pro Thema weitere 15 Minuten zur Verfügung, um einen weiteren Patientenfall in Theorie und/oder Praxis am Krankenbett zu bearbeiten, Skill-Übungen durchzuführen oder einen OP-Besuch für interessierte Studierende zu realisieren. Da in jeder Praktikumsgruppe zwei Dozenten gemeinsam unterrichteten, konnte hierfür die Gruppe noch einmal aufgeteilt werden, um das Betreuungsverhältnis zu optimieren. Zu jeder Fallvignette erhielten die Teilnehmer nun eine detaillierte Lehr- und Lernziel-Übersicht, anhand derer die praxis- und prüfungsrelevanten Aspekte handlungsorientiert identifiziert und im Praktikumsablauf in das individuelle Wissensnetz verknüpft werden konnten.

Zur Erstellung der Lehr- und Lernziel-Übersicht wurde die erarbeitete taxonomische Systematik (siehe 3.3.2) auf die einzelnen Fallvignetten übertragen. Die Ziele wurden ausformuliert (siehe V.13 Praktikumsablauf und Lehr- und Lernzielkatalog Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz im Wintersemester 2018 / 2019).

In Semester A waren Lehr- und Lernziele lediglich indirekt und nicht in handlungsorientierender Aufarbeitung aus den auf ILKUM zu den einzelnen Veranstaltungen angegebenen farbcodierten Leveln zu erkennen (siehe 3.3.2). Detaillierte Informationen zum Ablauf sowie Hinweise zur Prüfungsvorbereitung gab es nicht.

Das Dozententeam bestand neben der lehrbeauftragten Oberärztin ausschließlich aus Assistenzärztinnen und -ärzten der Neurochirurgie mit mindestens einem Jahr Berufserfahrung. Zwei der Lehrenden unterrichteten erstmalig eine Praktikumsgruppe. Die restlichen Kolleginnen und Kollegen hatten bereits in den vorausgegangenen 2 bis 8 Jahren (entspricht 4 bis 16 Praktikumsdurchgänge) Unterrichtserfahrung sammeln können. Die beiden neu hinzugekommenen Lehrenden unterrichteten das Praktikum jeweils gemeinsam mit einem erfahrenen Kollegen oder einer erfahrenen Kollegin.

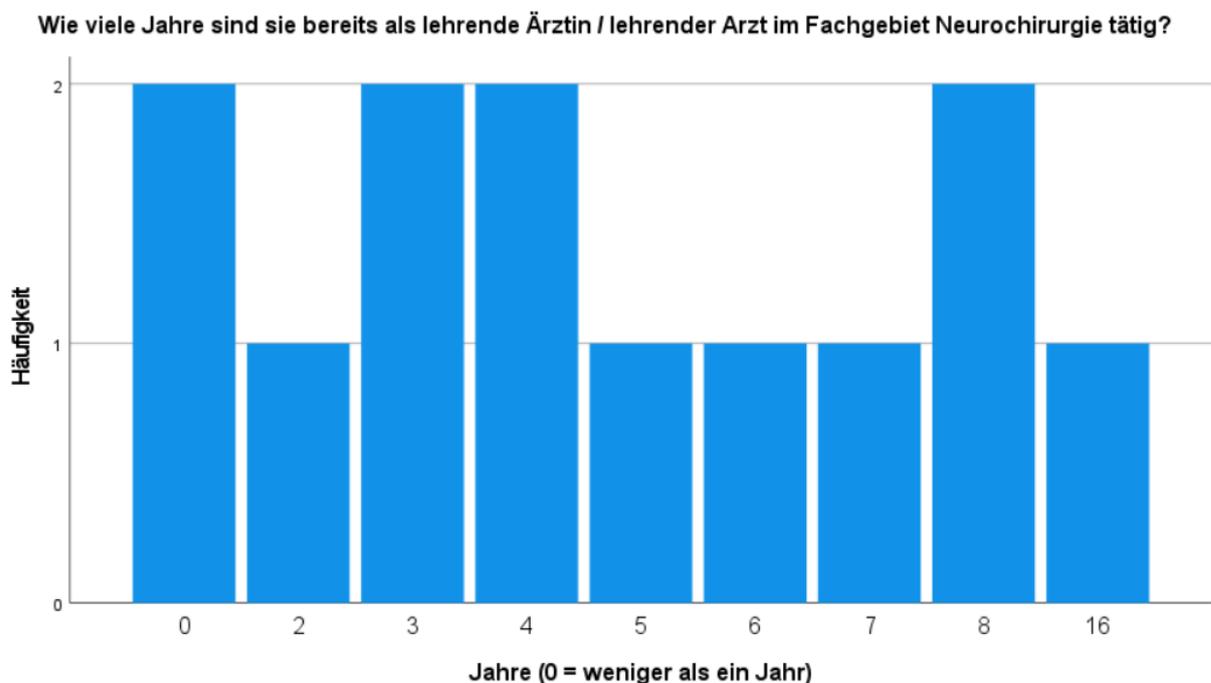


Abbildung 3: Erfahrung der Lehrenden in Jahren

Die lehrbeauftragte Oberärztin hatte zum Zeitpunkt der Studie 16 Jahre Lehrerschaft im Hochschulunterricht. In ihrer Verantwortung lag sowohl die Organisation des Praktikums wie auch die Themenauswahl sowie die Vorgabe der wesentlichen Inhalte. Diese waren in Semester A über den ILKUM-Themenkatalog für Studierende und Lehrende einsehbar, eine explizite Unterweisung der Lehrenden fand nicht statt. Die Umsetzung und die zeitliche Praktikumsgestaltung waren den Lehrenden individuell überlassen.

In Semester B standen den Lehrbeauftragten zur Unterweisung der Dozentinnen und Dozenten sowohl der Lehr- und Lernzielkatalog wie auch die Fallvignetten in schriftlich-

digitaler Form sowie in medialer Aufarbeitung als Power-Point-Präsentation zur Verfügung. Die Dozentinnen und Dozenten wurden auf dieser Basis mit ausreichend Vorlauf zum Semesterbeginn über den geplanten zeitlichen Ablauf des Praktikums informiert und bezüglich der Inhalte, Themen und zur Verfügung stehenden Medien unterwiesen. Weiterhin wurde der Einsatz zusätzlicher Unterrichtssequenzen wie Skill-Training, Patientenvisiten oder OP-Besuche und deren Ausgestaltung thematisiert. Ziel sollte ein einheitliches inhaltliches und qualitatives Praktikumsniveau über alle Praktikumsgruppen hinweg sein. Im Praktikumsverlauf stand die Lehrbeauftragte den Dozentinnen und Dozenten betreuend und unterstützend jederzeit zur Verfügung.

Innerhalb der Lehr- und Lernsituationen, in welchen die Fallvignetten zur Anwendung kommen sollten, wurde ein einheitliches didaktisches Grundschema (83) eingehalten:

1. motivierender Themeneinstieg
2. Erarbeitung der Inhalte
3. Wissenstransfer auf weitere Beispiele / Situationen

Diesem Schema folgend konnte nach einer kurzen und motivierenden Einführung in das Thema sowie der Präsentation relevanter epidemiologischer Fakten, das jeweilige Krankheitsbild zunächst ausführlich theoretisch erarbeitet. Medial gestützt wurde dieser Teil des Praktikums durch die Fallvignetten und die jeweils entsprechenden Power-Point-Präsentationen. Dabei konnten neben den theoretischen Hintergründen Handlungsalternativen bezüglich Diagnostik und Therapie diskutiert und deren praktische Ausgestaltung exemplarisch vertieft werden.

In einem weiteren Schritt wurden die erarbeiteten Inhalte durch Patientenvisiten, Fallbesprechungen, Skill-Trainings oder OP-Besuche vertieft und auf typische Situationen der täglichen ärztlichen Praxis transferiert. So sollte eine Konsolidierung des zunächst erarbeiteten Wissens und eine handlungsorientierte Kompetenzerweiterung erreicht werden.

## 3.4 Fallvignetten- und Mediengestaltung

### 3.4.1 Fallvignettenentwicklung

Der Begriff „Vignette“ ist im sozialwissenschaftlichen und didaktischen Kontext für „reale oder fiktionale Szenarien“ (84) gebräuchlich, welche dazu geeignet sind die Wahrnehmungs- und Entscheidungsmuster (84) von Personen zu reflektieren und zu beeinflussen. Daneben existieren zahlreiche weitere Bedeutungen des Begriffs wie beispielsweise die Verkehrsvignette, eine Art Wertmarke, oder die Buchvignette, eine Randverzierung einzelner Seiten. Die in den Sozialwissenschaften seit den 1950er Jahren zunehmend verbreiteten Vignetten scheinen sich gut für den handlungsorientierten Studierendenunterricht zu eignen. Zur Exemplifikation eines Krankheitsbildes können verschiedene Formate wie Texte, Bilder und kurze Filmsequenzen oder sonstige mediale Quellen nebeneinander eingesetzt werden. Grundsätzlich ist es möglich, in den Vignetten positive Fallbeispiele wie auch negative und verbesserungswürdige Situationen zur Diskussion zu stellen (85).

Als Fall ist in diesem Zusammenhang „ein Konstrukt im Sinne eines Handlungs-/Strukturkomplexes“ (86) zu verstehen. Ist der als Lehr- und Lerngegenstand ausgewählte Handlungs- und Strukturkomplex in jeweils vergleichbarer Weise in „spezifische Kontextbedingungen“ (86) eingebunden, ergeben sich unterschiedliche Fallvignetten. Die Entwicklung dieser Handlungs- und Strukturkomplexe wurde bereits in den Kapiteln 3.3.1 sowie 3.3.2 beschrieben. Im Kontext der medizinischen Hochschullehre ergeben sich unterschiedliche Skills sowie Lehr- und Lernziele (entspricht Handlungskomplexen), welche im Zusammenhang mit einzelnen ausgewählten Krankheitsbildern (entspricht Strukturkomplexen) im Rahmen des Studierendenpraktikums operationalisiert werden sollen. Innerhalb der Fallvignetten werden die unterschiedlichen Kontextbedingungen beschrieben, welche als Basis für den hiesigen Studierendenunterricht dienen. Um möglichst praxisnahe Lehr- und Lernsituationen (entspricht den Kontextbedingungen) zu schaffen und in diesem Zusammenhang einen zu stark konstruktivistischen Ansatz zu vermeiden (87), wurden die Vignetten auf Basis realer Fälle entwickelt, zu welchen entsprechende Materialien (Bildmaterial, Blutwerte, Verlaufsbeschreibungen etc.) zur Verfügung standen.

Nach Auswertung der zur Verfügung stehenden Literatur fiel die Entscheidung zu Gunsten einer text- und bildbasierten narrativen Vignettenform (84), welche mit Internet-Verlinkungen und Wiederholungsfragen zur Wissenskonsolidierung in Form von Transferleistungen ergänzt wurde. Die bereits existierenden Medien wie die E-Learning Ressourcen ILKUM und die digitale Lernplattform E-Doc-Trainer sowie YouTube®-Videos und von der JGU zur Verfügung gestellt Internet-Plattformen zur Examensvorbereitung sollten in die Vignetten-Erstellung mit

einbezogen werden. Insbesondere die im Kapitel 3.3.3 bereits beschriebene ILKUM-Lernzielampel diene als grundlegende Orientierung für das fachliche Niveau einer Vignetten-Erarbeitung. Während sich die Studierenden während der Praktikumsvorbereitung und zu Beginn des Praktikums im Bereich des Level 1 bewegen, sollte jeder Studierende zum Ende des Praktikums das Level 2 erreichen können. Im Rahmen der individuellen Praktikumsnachbereitung können die Studierenden dann das Level 3 erreichen.

Um den Anforderungen auf Level 1 gerecht zu werden, wurden ausschließlich positive Beispiele verwendet, da sich die in der Neurochirurgie bis zum Praktikum noch weitestgehend unerfahrenen Studierenden zunächst grundlegendes Wissen und korrekte Fähigkeiten aneignen sollten. Ein Transfer von noch zu erarbeitendem Wissen und zu erwerbenden Kompetenzen, zur Identifikation und Korrektur verbesserungswürdiger Vignetteninhalte, entsprach weder dem definierten Lehr- und Lernzielmuster, noch den Eingangsvoraussetzungen, die an die Studierenden zu Beginn des Praktikums gestellt werden konnten. So wurden schlussendlich korrekt abgelaufene, reale klinische Fallbeschreibungen zu Grunde gelegt, aus denen essentielle Schritte und Behandlungssituationen kondensiert und zu Vignetten ausgearbeitet wurden. Das notwendige Material, wie beispielsweise radiologische Bilder, konnte den realen Fällen entnommen werden.

Die Vignetten sowie die zugehörigen Medien wurden jeweils in einem einheitlichen Schema gestaltet, welches den typischen neurochirurgischen Ablauf einer Patientenversorgung sowie die typische Entwicklung des jeweiligen Krankheitsbildes abbildete:

- Anamnese
- Klinischer Untersuchungsbefund
- Bildgebung
- Operation
- Verlauf

Neben den jeweiligen krankheitsspezifischen Lehr- und Lerninhalten kann so über Transferleistungen und Repetition eine Generalisierung der Handlungskomplexe während der Erarbeitung der unterschiedlichen Fälle innerhalb des Praktikums erreicht werden. Aus Sicht der kognitionspsychologischen Skripttheorie werden so spezifische „Wahrnehmungs- und Handlungsschemata (=kognitive Skripte)“ (88) erschlossen und durch die Studierenden individuell im Kontext der als prototypisch für ein Krankheitsbild bzw. eine Behandlungssituation zu sehenden Vignette arrangiert (88). Die Besonderheit des so orientierten fall- und handlungsspezifischen Lehr- und Lerngeschehens, sowie dessen Dynamik während des Praktikums, liegt in der Lenkbarkeit der Wahrnehmungs- und Handlungsschemata innerhalb der Studierenden-Gruppe durch die lehrende Person.

Um ein ausreichendes Maß an Projektion, also der Fähigkeit der Studierenden den Vignetten-Inhalt zu verstehen und nachzuvollziehen, sowie an umfassender Reflexion zu erreichen (88), wurden die Fallvignetten inhaltlich weiterhin auf das Vorwissen der Studierenden aus anderen bereits absolvierten Unterrichtsveranstaltungen abgestimmt. Auch ein gewisses Abstraktionsniveau fördert das projektive Erfassen der Vignetten durch die Studierenden sowie deren Möglichkeit, den Fall in das bisher erarbeitete individuell unterschiedliche Wissens- und Kompetenznetz einzuordnen (88). So sollte sich für die Studierenden im Rahmen der Fall-Bearbeitung ein relevanter Wissens- und Kompetenzzuwachs erkennen lassen.

Der bereits im Kapitel 3.3.3 zu Grunde gelegte didaktische Ansatz der Fallarbeit in drei Schritten sollte nicht nur während des Praktikums selbst, sondern auch im gesamten Kontext der Vor- und Nachbereitung erhalten bleiben. Daher wurden die Vignetten im Umfang so erstellt, dass jeder Fall einschließlich der Kernfragestellungen während einer Praktikums-Vorbereitungszeit von ca. 10-15 Minuten für die Studierenden problemlos erfassbar war. Innerhalb des Praktikums sollte eine Fallvignette binnen 30 Minuten zu bearbeiten sein. In dieser Zeit fand die Erarbeitung des notwendigen theoretischen Wissens ebenso statt, wie die handlungsorientierte Auseinandersetzung mit den Kernfragestellungen. Im Anschluss stand ein weiterer Zeitraum von ca. 15 Minuten zur Verfügung, um Kompetenzen in Form von Skilltraining, Patientenbesuchen etc. durch Transferleistungen zu konsolidieren. Im dritten Schritt konnten die Studierenden im Rahmen ihrer individuellen Praktikumsnachbearbeitung Übungsfragen zu den einzelnen Fällen bearbeiten und interessante Internet-Links zur Vertiefung der Fälle besuchen. Dieser Abschnitt sollte für die Studierenden ebenfalls binnen maximal 30 Minuten pro Fall zu realisieren sein. Zur Wiederholung und Klausurvorbereitung wurden die Fälle im E-Learning-System eingestellt. Hier waren neben den Praktikumsfällen weitere ähnliche Fälle mit zahlreichen Übungsfragen zu finden. Die einzelnen Fälle spiegelten weiterhin auch die relevanten Themeninhalte der einschlägigen, zur Examensvorbereitung von der JGU zur Verfügung gestellten Internet-Portalen wider. Entsprechende Verlinkungen und Fragensammlungen waren in den Portalen vorhanden und für die Studierenden zugänglich.

Sämtliche Fälle wurden dem Dozententeam vorab zur Verfügung gestellt, um eine inhaltliche und fachliche Prüfung vorzunehmen. Fehler und missverständliche Abschnitte konnten so vor der Verwendung im Praktikum eliminiert werden.

### 3.4.2 Entwicklung der Präsentationen in Power-Point®

Trotz kritischer Meinungen in jüngerer Vergangenheit wurde, zur Vereinfachung und zur strukturierten Darstellung der Kerninhalte des jeweiligen Themas, das Medium Power-Point® ausgewählt (90, 94, 95). Grundsätzlich steht innerhalb der Universitätsmedizin ein obligat zur verwendender Folienmaster für alle Präsentationen zur Verfügung. Schriftart, Schriftgrößen, Kopf- und Fußzeilen der Folien, das Logo der Universitätsmedizin sowie ein daran angepasstes Farbschema auf weißem Hintergrund sind dadurch vorgegeben. Insgesamt bestand eine Präsentation aus ca. 20 inhaltlichen Folien, wobei pro Folie je nach verarbeiteter Stoffmenge eine Präsentationszeit von 1 - 2 Minuten veranschlagt wurde. Die Präsentationen mussten auf die bereits zur Verfügung stehenden Medien wie Fallvignetten, radiologisches Bildmaterial und Skripte zur seminarbegleitenden Vorlesung abgestimmt werden (89). Um die Präsentationen anschaulich zu gestalten, sollte neben Textanteilen auch Bildmaterial einfließen (90), in der juristischen Praxis entsprechend des Urheberrechtsgesetzes „persönliche geistige Schöpfung“ genannt (91). Soweit möglich wurden – insbesondere im Hinblick auf radiologisches Bildmaterial – institutseigene Materialien verwendet. Darüber hinaus wurden, um juristische Fallstricke zu meiden, ausschließlich lizenzfreie Bild- und Grafikmaterialien eingebunden (91). Die Textanteile wurden in der Struktur von „Action Titles“ formuliert. Es wurden also, wenn irgend möglich, vollständige „Mini-Sätze“ gebildet, die maximal über 1-2 volle Textzeilen gingen, und somit schnell und einfach für den Zuhörer und zeitgleich Leser erfassbar waren (89). Bei der Foliengestaltung wurde auf eine optische Klarheit und Homogenität sowie eine gleichmäßige Verteilung der Inhalte nach dem Prinzip des goldenen Schnitt geachtet (89, 92). Diagramme, Grafikelemente und Animationen wurden zurückhaltend und ausschließlich zur Strukturierung und Akzentsetzung innerhalb des Vortrags verwendet, wesentliche Inhalte wurden wiederholt (89, 90).

Die relevanten Ziele der Präsentation waren hauptsächlich durch die erarbeiteten Lehr- und Lernziele definiert. Die logische Struktur der Präsentation sollte im Sinne des fallbasierten Lehr- und Lernkonzeptes einem realen Behandlungsfall folgen (89). Insgesamt gliederte sich eine Fallpräsentation jeweils in drei Module (90):

- eine Eröffnung, die Interesse wecken sollte und zum Thema hinführt
- einen Hauptteil, in welchem die relevanten Unterrichtsinhalte auf das wesentliche kondensiert vermittelt werden
- einen Schluss, der die Kernaussagen erneut zusammenfasst (90)

Die inhaltliche Dramaturgie der Präsentation lehnte sich an die bereits gestalteten Fallvignetten bzw. den realen Ablauf einer Patientenversorgung an, sodass die Entwicklung und das Arrangement einer eigenen „Storyline“ entfiel (89, 93).

Für den Eröffnung-Teil wurden nach der Titelfolie, auf der das Fall-Thema (entspricht dem Krankheitsbild) genannt wurde, zwei weitere Folien gestaltet, welche die Studierenden für das Thema interessieren, zum Fall hinführen und die Lehr- und Lernziele der Unterrichtseinheit darstellen sollten (90). Als Eisbrecher wurden die Lehr- und Lernziele auf der zweiten Folie zusammen mit der Überschrift „Was kann man hier mitnehmen“ und der Grafik eines Diebes mit einem Sack voll Diebesgut dargeboten. Um interaktiv weiteres Interesse für das Thema zu wecken (90, 93), wurden in aller Kürze auf Basis der Kernfrage „Useful / Useless? Wozu braucht man das?“ relevante epidemiologische Zahlen und Fakten auf der nächsten Folie zusammengestellt, um anschließend mit den Studierenden gemeinsam die Frage zu diskutieren, in welchen fachärztlichen Tätigkeitsbereichen das Krankheitsbild relevant ist.



Abbildung 4: exemplarische Folien 1 und 2 der Präsentation zur Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“

Als Überleitung zum Hauptteil der Präsentation wurde zunächst die initiale Vorstellung des Patienten z.B. in der Ambulanz oder der Praxis skizziert. Hier stand eine Darstellung des Patienten (Alter, Gewicht, Beruf, Vorerkrankungen und Medikation etc.), der wesentlichen geäußerten Symptome sowie bisheriger Untersuchungsbefunde im Vordergrund. Anschließend motivierten zwei erneut interaktiv gestaltete Folien die Studierenden zur Mitarbeit, um folgende Fragen zu klären:

- An welche Differentialdiagnosen müssen Sie denken?
- Zu welcher Verdachtsdiagnose kommen Sie bei der geschilderten klinischen Symptomatik?

In Folge der Diskussion fasste die Dozentin / der Dozent die typische Anamnese und klinische Symptomatik des präsentierten Krankheitsbildes prägnant zusammen, um darauf basierend mit den Studierenden die nun weiterhin notwendige Diagnostik zu erörtern. Die zum jeweiligen

Fall gehörenden Untersuchungsbefunde der körperlichen Untersuchung sowie der Bildgebung wurden anschließend durch die Lehrenden präsentiert und mit den Studierenden detailliert anhand des Bildmaterials in den Präsentationen besprochen. Zuletzt wurde in der Gruppe die Frage nach den zur Option stehenden konservativen und invasiven Therapieoptionen diskutiert. Nachdem unter Moderation der Dozentin/des Dozenten ein Therapiekonzept erstellt wurde, fasst diese/dieser als Abschluss der Unterrichtssequenz noch einmal die „take home messages“ zum Fall zusammen.

## 3.5 Befragung von Studierenden und Lehrenden

### 3.5.1 Ablauf und Rahmenbedingungen der Befragung

Es wurden sowohl die Lehrenden wie auch die Studierenden in zwei aufeinanderfolgenden Semestern (Semester A - Sommersemester 2018 und Semester B - Wintersemester 2018/2019) gebeten sich in Form von digitalen Umfragen an kurzen Evaluationen zu beteiligen. Die entsprechenden Fragebögen wurden über die digitale Umfragenplattform SurveyMonkey® bereitgestellt. Die Internetseite bietet die Möglichkeit Fragebögen mit Textpassagen, mehreren Fragen und unterschiedlichen Unterpunkten (im folgenden Item genannt) innerhalb der Fragen einzustellen. Es stehen optisch aufgearbeitete Vorlagen für verschiedene einschlägige Fragetypen zur Verfügung. Die Fragebögen konnten bereits bei der Erstellung für unterschiedliche Endgeräte wie Smartphone, Tablet-PC oder Notebook bzw. Desktop-PC optimiert werden, sodass für jeden Benutzer unabhängig vom Eingabegerät eine motivierende, gut lesbare und übersichtliche Darstellung der einzelnen zu beantwortenden Fragen abrufbar war (96). Die Fragen konnten auf der internetbasierten Plattform dergestalt angelegt werden, dass ein Wechsel zur jeweils nächsten Frage nur möglich war, wenn die vorherige Frage vollständig beantwortet worden war. So war gesichert, dass sämtliche abgeschlossenen Fragebögen auch in die Auswertung einfließen konnten.

Auf diese Weise wurden die Studierenden in beiden Semestern vor dem Praktikum zu ihren Erwartungen sowie zu ihren Lernzielen befragt. Die Studierenden wurden beim Eintreffen im Praktikumsraum persönlich begrüßt und auf die Umfrage sowie die Nutzung der erhobenen Daten hingewiesen. Zur Teilnahme erhielten sie einen von SurveyMonkey® konfigurierten Link in Form eines QR-Codes, mit welchem Sie vor Beginn des Praktikums mittels im Unterrichtsraum zur Verfügung stehenden (Tablet-) PCs oder mit einem privaten Smartphone direkt auf die Umfrage zugreifen konnten. Der Praktikumsraum war mit einer guten hausinternen WLAN-Verbindung ausgestattet, sodass alle Studierenden problemlosen Internetzugriff hatten.

Sowohl im persönlichen Gespräch wie auch auf der ersten Seite der Umfrage wurde die Anonymität der Teilnahme betont. Da auch durch die Geschlechtsidentität, die bereits absolvierten Semester und das Alter im Randbereich der Normalverteilung innerhalb der jeweiligen Semestergruppe Rückschlüsse auf Individuen möglich gewesen wären, wurde auch auf die Erhebungen dieser Daten verzichtet. Um trotz vollständiger Anonymisierung etwaige Mehrfachteilnahmen zu identifizieren, war es obligat vor Abschluss der Umfrage einen persönlichen alphanumerischen Code (siehe 3.5.2.1) zu erstellen. Da alle Teilnehmenden über ein individuelles privates Endgerät an der Befragung teilnahmen, konnte weiterhin über

die IP-Adresse, der sich über den QR-Code anmeldenden Teilnehmer, Mehrfachteilnahmen ausgeschlossen werden.

Weiterhin wurden die Studierenden sowohl auf der ersten Umfragenseite wie auch im persönlichen Gespräch darauf hingewiesen, dass ein deutlich gekennzeichnete Teil der Fragen sich auf die Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ bezieht.

Ebenso erhielten die Dozenten vor Beginn des Praktikums einen QR-Code über den sie auf eine Umfrage zugreifen konnten. Neben den Rahmenbedingungen der Lehre wurden die Teilnehmer ebenfalls zu den Lehrzielen innerhalb des Praktikums befragt. Da das dreizehnköpfige Dozententeam in beiden Semestern zu 100% äquivalent besetzt war, wurde die Umfrage einmalig vor Beginn des Praktikums in Semester A durchgeführt.

In Semester B erfolgte nach Umstellung des Praktikumskonzeptes sowie der Praktikumsgestaltung eine zusätzliche Evaluation nach Abschluss des Praktikums. Die Studierenden erhielten erneut einen QR-Code, der sie direkt zur digitalen Umfrage führte. Hier sollten die Studierenden die Möglichkeit bekommen die Vorbereitung und Durchführung des Praktikums sowie die neu zur Verfügung stehenden Medien zu beurteilen.

## 3.5.2 Aufbau und Gestaltung der verwendeten Fragebögen

### 3.5.2.1 Fragebogendesign

Den Fragen wurde jeweils ein einleitender Text vorangestellt, der kurz Dauer, Zweck und Inhalte der Umfrage erläuterte sowie auf die vollständig anonyme Teilnahme hinwies. Die Einstiegsfrage sollte jeweils eine einfache und unverfängliche Frage sein, sozusagen eine „Eisbrecherfrage“ zum Beginn des Fragebogens (97). Weiterhin wurde darauf geachtet Fragen zum gleichen Thema nacheinander zu platzieren, wobei die weniger kritische oder heikle Frage gegebenenfalls vorangestellt wurde um Halo-Effekte zu vermeiden (97).

Da unterschiedliche Fragetypen Verwendung fanden, wurden nötige Informationen zur Beantwortung der einzelnen Fragen jeweils direkt innerhalb des Fragentextes abgedruckt (96). Zum Ende der Befragung wurde den Teilnehmern in jedem Fragebogen die Möglichkeit eingeräumt, in einem Freitextfeld über den Fragebogen hinausgehende Anmerkungen zu formulieren. Ziel war es auch den nicht innerhalb der formalen Kriterien des Fragebogens erfassten Aspekten, Ideen und Meinungen der Studierenden Raum zu bieten. Auf der letzten Seite der Umfrage wurde in einem abschließenden Satz ein Dank für die Teilnahme formuliert und erneut auf die Anonymität der Befragung hingewiesen (98).

Wie bereits unter 3.5.1 ausgeführt war es notwendig Mehrfachteilnahmen an der Umfrage trotz Anonymisierung zu vermeiden. Daher wurden die Studierenden gebeten einen persönlichen Code nach folgendem Muster zu erstellen:

- erster Buchstabe des Vornamens der Mutter
- erster Buchstabe des Vornamens des Vaters
- Tag und Monat des Geburtstages des Teilnehmenden
- erster Buchstabe des Ortes / der Stadt in dem die Teilnehmenden mit 18 Jahren lebten

Weiterhin wurde durch das Abrufen persönlicher Daten zur Erstellung des Codes eine gewisse Art der persönlichen Verbindlichkeit generiert, deren Fehlen sich in vollständig anonymen Umfragen bekanntermaßen eher negativ „auf die Bereitschaft zur offenen Fragenbeantwortung auswirkt“ (96). In Semester B waren keine Kursteilnehmer angemeldet, die bereits in Semester A am Kurs teilgenommen hatten. So konnte auch eine Teilnahme einzelner Teilnehmer an beiden Semesterumfragen ausgeschlossen werden.

Die Fragebögen wurden im Vorfeld 8 Studierenden, die das Praktikum bereits in vergangenen Semestern besucht hatten, zu Probeläufen vorgelegt. Insbesondere wurden die Fragebögen aufgrund von Feedback zu folgenden Aspekten und Merkmalen hin optimiert (98):

- Verständlichkeit und Eindeutigkeit der Fragen sowie der Antwortoptionen
- Umfang der einzelnen Fragen und Entwicklung der Aufmerksamkeit und Motivation während der Beantwortung
- Lesbarkeit und technische Probleme beim Zugriff auf die digitalen Fragebögen

Aufgrund der Rückmeldungen aus den Probeläufen wurde zu Beginn der Umfrage die notwendige Zeit zum Ausfüllen erwähnt, um für die Teilnehmenden in motivierender Weise den akzeptablen Aufwand dem möglichen Nutzen einer vollständigen Bearbeitung des Fragebogens gegenüberzustellen (96).

Im Wesentlichen fanden Fragen mit mehreren Items Verwendung, zu denen die Teilnehmenden jeweils eine Auswahl, zumeist innerhalb einer eindimensionalen Skala nach Rensis Likert treffen sollten (97). Zur abwechslungsreichen Gestaltung der Fragen wurden auch Zuordnungsfragen mit Hilfe eines Drop-Down-Menüs verwendet. Die Teilnehmer konnten aus mehreren vorgefertigten Antwortmöglichkeiten die ihrer Meinung nach am besten zutreffende Option auswählen. Für diese Zuordnungsfragen ergab sich auf den ersten Blick ein nominal skaliertes Niveau (99). Da die Antwortmöglichkeiten allerdings in aufsteigender Abfolge mit entsprechend sortierten Intervallabständen ausgewählt wurden, kann zumindest eine ordinale Skalierung angenommen werden, was die später beschriebenen inferenzstatistischen Auswertungsoptionen erweitert (96).

Eine grundlegende Eigenschaft von Likert-Skalen liegt in der Messung eines Merkmals hinsichtlich der Zustimmung der Befragten, in Form eines mehrstufigen Ratings (100). Insofern ergibt sich auch für die Likert-Skala zumindest eine ordinale Skalenzuordnung (96). In zahlreichen Publikationen wird bei gleichmäßiger Verteilung der Rating-Stufen auch eine Intervallskalierung diskutiert (96, 100). Teilweise wurden als Likert-Skala die typischen, aus dem schulischen Umfeld bekannten, Notenstufen von eins bis sechs verwendet. Für diese Fragen ergibt sich allgemein anerkannt lediglich ein ordinales Skalenniveau (96).

Auch für die nicht auf Schulnoten basierenden Likert-skalierten Fragen wurde eine sechsstufige Rating-Skala verwendet, um eine Tendenz zur Mitte bei der Beantwortung der Fragen zu vermeiden (101). Um die Wahrscheinlichkeit eines Teilnahmeabbruchs zu minimieren, weil eine teilnehmende Person zu einem einzelnen Item keine Stellung nehmen möchte oder aus Unkenntnis keine Stellung nehmen kann, wurde zu jedem Item eine „Kenne ich nicht“ – Antwortoption eingefügt.

Für zwei der Auswahlfragen wurde keine Likert-Skala verwendet, sondern deskriptive Auswahlmöglichkeiten, welche zwar in Relation zueinander stehen, aber nicht eindeutig in Form von Intervallen oder Abständen zu erfassen waren. Insofern ergibt sich auch für diese Fragen lediglich eine ordinale Skalierung (96). Eine inferenzstatistische Auswertung dieser Fragen wurde nicht geplant, es sollten lediglich deskriptive Daten erhoben werden.

Da bezogen auf die in Semester B nach dem Praktikum erhobenen Daten keine Kontrollstichprobe erhoben wurde, findet auch bei der Auswertung dieser Fragebögen ein deskriptives Vorgehen Anwendung.

### 3.5.2.2 Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B

Der Fragebogen umfasste sechs Fragen mit insgesamt 35 einzelnen Items.

In Frage 1 wurde die Relevanz abgefragt, welche die Teilnehmenden dem Praktikum im Hinblick auf folgende Aspekte zuordnen:

- Vorbereitung auf die ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Anamnese und Untersuchung
- Vorbereitung auf die ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Diagnosestellung und Therapie
- Vorbereitung auf die Semesterklausur
- Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung
- Vorbereitung auf das praktische Jahr
- Vorbereitung auf den praktischen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung

Der Vergleich zwischen Semester A und B sollte in die Beantwortung der Fragestellung „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden mit und ohne fallbasiertem Praktikumsunterricht festgestellt werden?“ einfließen. Es wurde eine für jedes Item eindimensionale sechsstufige Likert-Skala gewählt („sehr relevant“, „eher relevant“, „teilweise relevant“, „wenig relevant“, „eher nicht relevant“, „absolut nicht relevant“), sowie eine siebte Antwortkategorie „kann ich nicht beurteilen“ bereitgestellt.

In Frage 2 sollten die Teilnehmenden an der Befragung beantworten, wie häufig sie die unterschiedlichen, vom Institut bereitgestellten, Medien und Lernhilfen während der Praktikumsvorbereitung genutzt hatten. Die Studierenden konnten zwischen den Kategorien „habe ich häufiger als 5 mal genutzt“, „habe ich 2-5 mal genutzt“, „habe ich einmal genutzt“, „kenne ich habe ich aber noch nicht genutzt“, „kenne ich nicht“ auswählen. Folgende Items sollten bewertet werden:

- Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie der JGU Mainz (9. Semester)
- ILKUM-Vorlesungsfolien und zusätzliche Informationen
- ILKUM- ADEE- Level bzw. Miller Level zur Abgrenzung der Lernziele
- YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie der JGU Mainz zu den Themen „klinisch-neurologische Untersuchung“ und „Untersuchung der Hirnnerven“
- E-Learning-Systems (www.edotrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>)

- Fallbeispiele „degenerative lumbale Spinalkanalstenose mit Bildmaterial und Übungsfragen“

Der Vergleich zwischen Semester A und B sollte in die Beantwortung der Fragestellung „Besteht ein Unterschied in der Nutzung der zum Praktikum zur Verfügung gestellten Medien zwischen der Gruppe der Studierenden mit fallbasiertem Unterricht und der Gruppe ohne diesen Unterricht?“ einfließen.

In Frage 3 sollte erneut, Bezug nehmend auf die Teilfragestellung dieser Arbeit „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden mit und ohne fallbasiertem Praktikumsunterricht festgestellt werden?“, von den Studierenden bewertet werden, welche Relevanz sie dem Praktikumsthema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ zuordnen. Zu folgenden Items konnte wieder ein Likert-Rating in den Stufen „sehr relevant“, „eher relevant“, „teilweise relevant“, „wenig relevant“, „eher nicht relevant“, „absolut nicht relevant“ und „kenne ich nicht“ erfolgen:

- Relevanz in Bezug auf Praktikum und Klausur „Chirurgie“ im 9. Semester
- Relevanz in Bezug auf die zweite ärztliche Prüfung
- Relevanz in Bezug auf die spätere ärztliche Tätigkeit.

Die geplante Auswertung sollte vergleichend zwischen den beiden Semestern A und B vorgenommen werden.

Frage 4 bezog sich auf die in dieser Arbeit aufgeworfene Teilfragestellung „besteht ein Unterschied bezüglich der anatomischen Vorkenntnisse zwischen der Versuch- und Kontrollgruppe?“. Die an der Befragung Teilnehmenden erhielten eine Frage mit folgenden vier Items, zu denen sie Ihre grundlegenden anatomischen Kenntnisse in Form einer Notenskala bewerten sollten (1 = „sehr gut“ / 2 = „gut“ / 3 = „befriedigend“ / 4 = „ausreichend“ / 5 = „mangelhaft“ / 6 = „ungenügend“):

- Anatomie der Wirbelsäule
- Anatomie der Spinalnerven
- Anatomie der Neuroforamina und Nervenwurzeln
- Anatomie der Dermatome, Kennmuskel und -reflexe

Auch diese Frage sollte vergleichend zwischen den Semestern A und B ausgewertet werden, um die Teilfragestellung „Besteht ein Unterschied bezüglich der anatomischen Vorkenntnisse zwischen der Versuch- und Kontrollgruppe?“ dieser Arbeit zu beantworten.

In Frage 5 wurden die Studierenden gebeten die Relevanz verschiedener Items bezogen auf das Themengebiet „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ einzuschätzen. Hierfür stand erneut die aus den Fragen 1 und 3 bereits bekannte Likert-Skala zur Verfügung. Zur Formulierung der Items wurde das in Kapitel 3.3.2 erläuterte Muster aufgegriffen, welches bei

der inhaltlich-thematischen Lehr- und Lernzielanalyse der Krankheitsbilder erarbeitet worden war, und weiter angepasst:

- Anamneseerhebung
- Leitsymptome
- Neurologische Untersuchung
- Anatomische Grundlagen
- Grundlegende MRT-Interpretation
- Relevante Differenzialdiagnosen
- Operationstechnik
- Behandlungsverlauf und Komplikationen

Die Auswertung sollte zum einen herangezogen werden, um vergleichend zwischen den Semestern A und B die Teilfragestellung „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden mit und ohne fallbasiertem Praktikumsunterricht festgestellt werden?“ zu beantworten, zum anderen aber auch zum Vergleich mit der Einschätzung der Lehrenden zur Berücksichtigung bei der Beantwortung der Teilfrage „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden und der Lehrenden festgestellt werden?“.

In Frage 6 sollten die Studierenden den bereits aus Frage 5 bekannten Items ihr individuelles Lernzielniveau zuordnen. Dafür stand zu jedem Item ein Dropdown-Menü zur Verfügung in welchem eines von drei Lernziel-Leveln ausgewählt werden konnte. Die drei Level lehnten sich an die den Studierenden aus ILKUM bekannten ADEE-Level an, wurden aber handlungsorientiert aufgearbeitet und entsprechend einer modernen handlungsorientierten Taxonomie mit Verben ergänzt:

- Level 1: Grundkenntnisse (kennen, definieren, verstehen, erklären)
- Level 2: fortgeschrittenes Wissen (erkennen, untersuchen, aus- und durchführen, interpretieren)
- Level 3: umfassendes Wissen (bewerten, beurteilen, diagnostizieren, evaluieren)

Die Auswertung sollte ebenso wie in Frage 5 beschrieben vergleichend zwischen den Semestern A und B sowie zwischen den Studierendengruppen und den Lehrenden stattfinden, um die Teilfragestellungen „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden mit und ohne fallbasiertem Praktikumsunterricht festgestellt werden?“ und „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden und der Lehrenden festgestellt werden?“ zu beantworten.

Abschließend wurde der persönliche alphanumerische Code durch die Teilnehmer generiert.

### 3.5.2.3 Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum in Semester B

Der Fragebogen mit 6 Fragen und insgesamt 17 Items wurde lediglich im Semester B ausgegeben und sollte rein deskriptiv Daten zum neu gestalteten Praktikum erfassen, um weitere zwei Teilfragestellungen dieser Arbeit zu beleuchten:

- Wie beurteilen die Studierenden die Informationsvermittlung und die organisatorische Vorbereitung des Praktikums nach Implementierung des fallbasierten Unterrichts?
- Wie bewerten Studierende die Methoden und Medien zur Vorbereitung und Durchführung des Praktikums nach Implementierung des fallbasierten Unterrichts?

In Frage 1 wurde erneut der persönliche Code nach bereits beschriebenem Muster abgefragt.

In Frage 2 sollten die Studierenden die „Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn“ mit der bereits bekannten Notenskala von 1 - 6 bewerten. Zusätzlich stand die Antwort-Option „ich habe nicht teilgenommen“ zur Verfügung. Im Rahmen der Einführungsveranstaltung wurden vor allem organisatorische Hinweise zum Praktikum, zu den Inhalten, Lehr- und Lernzielen sowie zum Praktikumsablauf gegeben.

In Fragen 3 konnten die Studierenden drei Aspekte der Informationsvermittlung zur Organisation des Praktikums mit der Notenskala von 1 - 6 bewerten:

- Informationsmail zu Semesterbeginn
- Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt „Lehre“
- Informationen zur Gruppeneinteilung und zum Praktikumsablauf

Neben der Notenskala von 1 - 6 stand die Antwortoption „Kenne ich nicht / E-Mail habe ich nicht erhalten“ zur Auswahl.

Frage 4 bot den Studierenden die Möglichkeit, die im Rahmen des Praktikums sowie zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellten Medien auf einer Notenskala von 1 - 6 zu bewerten. Auch hier war zu jedem Item die Antwortoption „kenne ich nicht“ wählbar:

- E-Learning-Systems (www.edotrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>)
- neugestalteter Lernzielkatalog
- Lehrvideos (neurologische Untersuchung / Untersuchung der Hirnnerven)
- neugestaltete Fallvignetten mit Bildmaterial und Übungsfragen
- Links und weiterführende Informationen (z.B. Hinweise auf die Kapitel der digitalen Lernplattform Amboss®)

Ebenso konnten in Frage 5 einzelne Abschnitte und Inhalte des Praktikumsunterrichts anhand der Notenskala von 1 - 6 sowie der Antwortoption „kenne ich nicht“ beurteilt werden:

- theoretische Einführung zu den Krankheitsbildern auf Basis der Fallvignetten
- PowerPoint® Präsentation zu den Fallvignetten
- Vorstellung von realen Fällen (auch Bildmaterial) zu den Krankheitsbildern
- selbstständige Anamnese und Untersuchung von Patienten
- Anamnese und Untersuchung von Patienten gemeinsam mit den ÄrztInnen
- Skilltraining von Anamnese und Untersuchungstechniken zusammen mit den ÄrztInnen
- OP-Besuch

Frage 6 war angelehnt an die bis dato in jedem Semester durch die Lehrbeauftragte durchgeführte Evaluation der Lehrveranstaltungen. Die Studierenden sollten das Praktikum insgesamt auf einer Notenskala von 1 - 6 bewerten. Die Ergebnisse diese Frage sollten den Ausgangspunkt zur Beurteilung der Gesamtfragestellung bilden: „Kann eine konsequent fallorientierte methodische Umsetzung des neurochirurgischen Blockpraktikums-Unterrichts, auf Basis von Fallvignetten, die von den Studierenden wahrgenommene und in Form von Fragebögen gemessene Lehr- und Lernsituation verbessern?“. Hierfür sollten die Ergebnisse mit den Semesterbewertungen der Studierenden verglichen werden, die in den vorangegangenen Semestern das oben bereits beschriebene, historisch gewachsene Praktikumsformat besucht hatten.

#### 3.5.2.4 Fragebogen für Lehrende in Semester A und B

Die erste Frage glich der Frage 1 aus dem „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ vollständig. Die vergleichende Auswertung zu den Bewertungen der Studierenden in den beiden Semestern sollte in der Beantwortung der Fragen „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden und der Lehrenden festgestellt werden?“ münden.

In Frage 2 sollten die Lehrenden ähnliche wie die Studierenden im „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ (siehe 3.5.2.3) beurteilen, wie sie die unterschiedlichen, vom Institut bereitgestellten, Medien und Lernhilfen in Zusammenhang mit dem Praktikum eingesetzt und genutzt hatten. Diesbezüglich war eine Bewertung in den Kategorien „kenne ich und nutze ich im Studierendenunterricht“, „kenne ich, setze ich als Vorwissen voraus“, „kenne ich, nutze ich aber nicht im Unterricht“ sowie „kenne ich nicht“ möglich. Die Items entsprachen denjenigen aus Frage 2 im „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ (siehe 3.5.2.2). Ein entsprechender Vergleich war nicht

Vorgesehen, es sollte deskriptiv die Teilfragestellung „Werden die zur Verfügung gestellten Medien im Praktikum genutzt?“ beantwortet werden.

Frage 3 wurde wiederum äquivalent zur Frage 5 im „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ (siehe 3.5.2.2) gestaltet, um die Ergebnisse im Rahmen der Teilfragestellung „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden und der Lehrenden festgestellt werden?“ zu berücksichtigen; selbiges gilt für Frage 4, welche einen Vergleich zu Frage 6 im „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ (siehe 3.5.2.2) ermöglichen sollte.

Frage 5 sollte den Lehrenden die Möglichkeit bieten, eigene Inhalte und Lehrziele mit einzubringen. Aus Gründen der Fragenbogendramaturgie wurden die beiden eher als heikel zu bewertenden Fragen, in denen die Lehrenden einen Ausschnitt ihrer „Arbeitsbedingungen innerhalb des Praktikums“ bewerten sollten ans Ende des Fragebogens gestellt (97).

In Frage 6 sollten die Lehrenden schließlich 7 Items mit der bereits bekannten Likert- Skala („sehr relevant“, „eher relevant“, „teilweise relevant“, „wenig relevant“, „eher nicht relevant“, „absolut nicht relevant“ und „kenne ich nicht“) bewerten, um einen rein deskriptiven Überblick zur Teilfragestellung dieser Arbeit „Wie werden die Rahmenbedingungen des Praktikums durch die Lehrenden bewertet?“ zu geben:

- Die zu vermittelnden Inhalte und Lernziele sind mir bekannt.
- Ich habe eine ausreichende pädagogisch-didaktische Kompetenz.
- Es gibt ausreichend Angebote um meine pädagogisch-didaktische Kompetenz weiter zu entwickeln.
- Ich habe ausreichend fachliche Kompetenz.
- Ich habe ausreichend Zeit, um mich auf den Studierendenkurs vorzubereiten.
- Ich habe ausreichend Zeit, um den Studierendenkurs wie geplant durchführen zu können.
- Mir stehen ausreichend Ressourcen (Räumlichkeiten / Material / ...) zur Durchführung der Studierendenkurse zur Verfügung.

In der Frage 7 wurde den Lehrenden die Möglichkeit gegeben weitere, aus Ihrer Sicht maßgebliche, Rahmenbedingungen anzubringen und zu bewerten.

Frage 8 erfasste die Dauer der Tätigkeit als lehrende Ärztin oder lehrender Arzt im Fach Neurochirurgie. Einerseits sollte hier die Homogenität der Gruppe bezüglich ihrer Lehr-Erfahrung festgehalten werden, andererseits wurde durch die persönliche Angabe ein gewisser Rahmen der Verbindlichkeit geschaffen, um die Motivation zur inhaltlich korrekten Beantwortung der Fragen zu erhöhen.

### 3.5.3 Auswertung der Fragebögen

Vor Beginn der statistischen Auswertung wurde eine Mehrfachbeteiligung einzelner Teilnehmer innerhalb eines Semesters ebenso ausgeschlossen wie auch eine Teilnahme einzelner Studierender in beiden Semestern A und B. Die Beantwortungen wurden weiterhin auf fehlende Werte oder mangelhafte Auswertbarkeit hin überprüft.

Die vollständig erfassten Daten wurden zur weiteren Bearbeitung und statistischen Auswertung in die „Software IBM SPSS Statistics®“ (Version 27) übertragen. Eine statistische Beratung hat am Institut für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin Mainz stattgefunden.

Zur deskriptiven statistischen Auswertung wurde in der Regel die Häufigkeitsverteilung ermittelt und graphisch durch Balkendiagramme dargestellt. Durch die Teilnehmer nicht ausgewählte Kategorien wurden in den Diagrammen nicht miterfasst. Soweit möglich und sinnvoll wurden bei Auswertung der Skalen Mittelwert (arithmetisches Mittel) und Standardabweichung, als Maß für die Streuung, aus den erhobenen Daten berechnet. Teilweise konnten aufgrund des nominalen Skalenniveaus nur der Modalwert, also der innerhalb der Datengruppe am häufigsten auftretende Wert herangezogen werden.

Zur inferenzstatistischen Auswertung der Daten wurden der ungepaarter t-Test mit Welch-Korrektur (für ungleiche Varianzen) sowie der Chi<sup>2</sup>-Test verwendet:

Im Rahmen des t-Test wird überprüft, ob sich die Mittelwerte der beiden Stichproben, beziehungsweise der Mittelwert der Stichprobe sowie der Mittelwerte einer Grundgesamtheit voneinander unterscheiden (97). Die Varianzgleichheit wurde anhand des Hartley-Test in SPSS® überprüft. Da eine Mehrfachbeteiligung der Studierenden in den Semestern A und B ausgeschlossen war, ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse der beiden Stichproben als ungepaart einzuordnen und unabhängig voneinander zustande gekommen sind. Weitere Voraussetzung war eine Normalverteilung, welche anhand von Balkendiagrammen graphisch überprüft wurde (102). Des Weiteren ist auch bei graphisch nicht exakt gegebener Normalverteilung aufgrund der Populationsgröße von einer ausreichende Robustheit auszugehen, sodass der t-Test Anwendung finden kann (102). Es wurde ein Signifikanzniveau von  $p=0,05$  für den maximal akzeptablen Fehler angenommen.

Zur Überprüfung eines signifikanten Unterschieds der in Skalen erfassten Daten aus den Semestern A und B, kam der auch für ordinal skalierte Analysen geeignete Chi<sup>2</sup>-Test zur Anwendung. Hierfür werden die Häufigkeiten der erfassten Daten zunächst in Form einer Kreuztabelle aufgetragen. Die Häufigkeiten der beiden Stichproben können sodann miteinander verglichen werden, um zu differenzieren, ob der beobachtete Unterschied signifikant ist (97, 103). Die Nullhypothese, dass ein Unterschied zwischen den Gruppen

besteht, wäre abzulehnen, wenn die hier angenommene Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% ( $p=0,05$ ) überschritten wird. Zur Verwendung des Chi<sup>2</sup>-Test waren die Stichprobenumfänge der Datensätzen ausreichend (Semester A:  $n=66$ ; Semester B:  $n=40$ ) (97). Neben dem Vergleich einzelner Items sollten teilweise auch grundlegende Antworttendenzen untersucht werden. Hierzu erfolgte eine Gruppierung der Daten insoweit, dass Studierende mit der Bewertung „sehr relevant“ und „eher relevant“ in einer Gruppe zusammengefasst wurden, und die Studierenden mit allen anderen Antwortkategorie (exklusive „Kann ich nicht beurteilen“) in einer weiteren Gruppe erfasst wurden. Nach dieser dichotomen Gruppierung der Daten erfolgte erneut die Übertragung in eine Kreuztabelle sowie ein Chi<sup>2</sup>-Test um einen signifikanten Unterscheid zu ermitteln (97).

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Auswertbarkeit der Fragebögen

Aufgrund der digitalen Befragung war ersichtlich, dass in der Studierendengruppe, welche den Fragebogen vor Beginn des Praktikums ausfüllte, insgesamt fünf Teilnehmer (2 von 68 Studierende in Semester A sowie 3 von 43 Studierende in Semester B) die Beantwortung des Fragebogens vor Beginn des Praktikums abbrachen. Somit ergaben sich 66 vollständige und auswertbare Fragebögen in Semester A und 40 Fragebögen in Semester B. Insgesamt konnten somit 98% der Fragebögen, die begonnen wurden in die Befragung mit einbezogen werden. Die fünf, die Beantwortung des Fragebogens abbrechenden Teilnehmer, hinterließen keine Anmerkung warum die Beantwortung des Fragebogens nicht beendet wurde. Möglicherweise waren hier auch technische Gründe eine Ursache.

Der Fragebogen, welcher nach Abschluss des Praktikums in Semester B von 80 Studierenden ausgefüllt wurde, sowie der Fragebogen der von 13 Lehrenden ausgefüllt wurde, wurde von 100% der Teilnehmer vollständig ausgefüllt.

Die in den Fragebögen enthaltenen Freitextfelder wurden von den Teilnehmern sporadisch genutzt. Die Antworten erbrachten keine neuen Erkenntnisse, die innerhalb dieser Arbeit verwertbar waren (siehe Anhang V.15)

### 4.2 Gesamtbewertung des Praktikums

Die Kernfragestellung dieser Arbeit war: „Kann eine konsequent fallorientierte methodische Umsetzung des neurochirurgischen Blockpraktikumsunterrichts, auf Basis von Fallvignetten, die von den Studierenden wahrgenommene und in Form von Fragebögen gemessene Lehr- und Lernsituation verbessern?“

Neben den in den Kapiteln 4.2 bis 4.4 folgenden Analysen liefert die Gesamtbewertung des Praktikums durch die Studierenden einen wesentlichen Hinweis. Hierzu standen kumulierte Daten aus praktikumsinternen Evaluationen in den Jahren 2016 bis 2018 zur Verfügung.

Fragen 6 nach der Gesamtbewertung des Praktikums im „Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum im Wintersemester 2018 / 2019“ war äquivalent zu einer in den vorherigen Semester-Evaluationen verwendeten Frage, sodass eine Vergleichbarkeit gegeben war.

Tabelle 3: Übersicht Gesamtsemesterbewertungen und deskriptive Statistik

	Durchschnitt Gesamtsemester- Bewertung in Schulnoten	Teilnehmerzahl	Standard- abweichung	Varianz
Sommersemester 2016	2,66	82	1,30	1,69
Wintersemester 2016/2017	2,80	50	1,31	1,72
Sommersemester 2017	2,87	82	1,32	1,74
Wintersemester 2017/2018	2,41	68	1,04	1,08
Sommersemester 2018	2,83	46	1,43	2,04
Wintersemester 2018/2019	1,93	80	0,71	0,50

Bei genauerer Betrachtung der Varianzen fällt bereits auf, dass beim angestrebten Vergleich der durchschnittlichen Gesamtsemesterbewertung des Wintersemesters 2018/2019 zu den einzelnen vorangegangenen Semestern keine Varianzgleichheit gegeben ist. Auch der zu den einzelnen Vergleichspaaren ermittelte Hartley-Test bestätigt diese Annahme (104).

Tabelle 4: Auswertung t-Test zur Gesamtsemesterbewertung (SoSe = Sommersemester; WiSe = Wintersemester)

	Durchschnitt Gesamtsemester- Bewertung	Teilnehmerzahl	Varianzgleichheit nicht angenommen		
			t-Wert	Freiheitsgrade	Signifikanz (2-seitig)
SoSe 16	2,66	82	4,450	126,023	0,000019
WiSe 18/19	1,93	80			
WiSe 16/17	2,80	50	4,317	67,238	0,000053
WiSe 18/19	1,93	80			
SoSe 17	2,87	82	5,663	124,902	0,0000009
WiSe 18/19	1,93	80			
WiSe 17/18	2,41	68	3,221	115,259	0,002
WiSe 18/19	1,93	80			
SoSe 18	2,83	46	3,995	57,998	0,00185
WiSe 18/19	1,93	80			

In der Zusammenschau der Daten und Signifikanzwerte lässt sich erkennen, dass bei einem angenommenen Signifikanzniveau von 5% (wie auch bei einem angenommenen Signifikanzniveau von 1%) die Gesamtsemesterbewertung im Wintersemester 2018/2019, nach konsequent fallorientierter methodischer Umsetzung des neurochirurgischen Blockpraktikumsunterrichts auf Fallvignettenbasis, hoch signifikant besser ausfällt als in den vorangegangenen Semestern.

### 4.3 Vergleich von Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden in Semester A und B

Die grundlegende Fragestellung für diesen Abschnitt der Arbeit war: „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden mit und ohne fallbasiertem Praktikumsunterricht festgestellt werden?“. Die Studierenden in Semester A und B erhielten jeweils einen Fragebogen vor Beginn des Semesters. In diesen Abschnitt der Auswertung fließen die Fragen 1, 3, 5 und 6 ein. Insgesamt wurden den Studierenden 17 Items zur Beurteilung über die oben erläuterte Likert Skala präsentiert.

Mittels Balkendiagrammen werden die Wertungen beider Semester graphisch gegenübergestellt, wobei Antwortkategorien, die nicht ausgewählt wurden, auch nicht dargestellt sind:

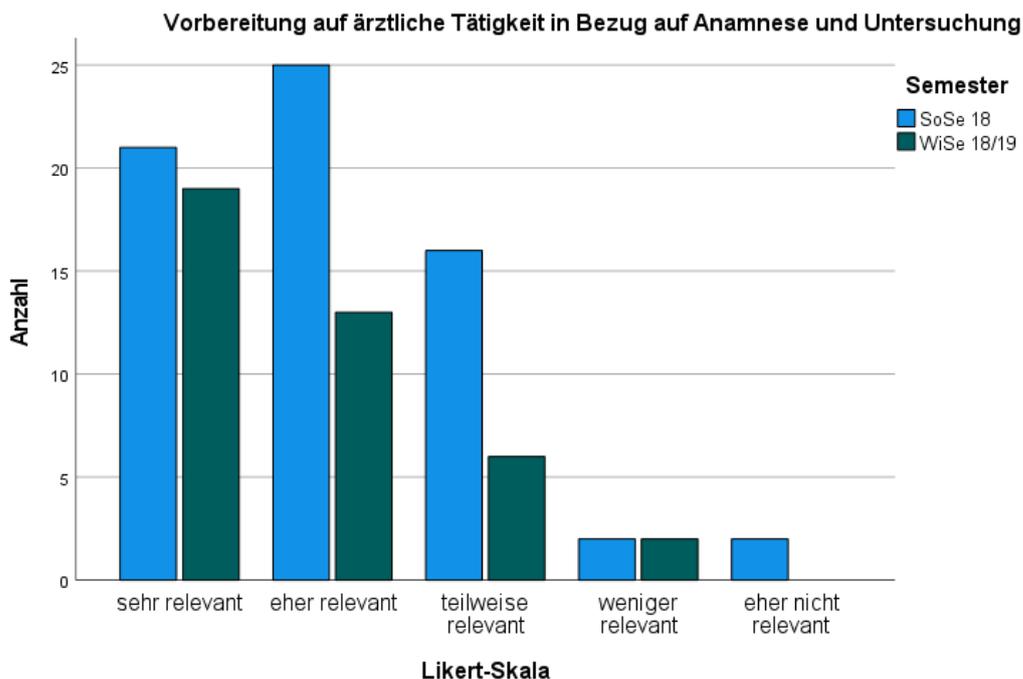


Abbildung 5: Frage 1, Item 1 - Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Anamnese und Untersuchung

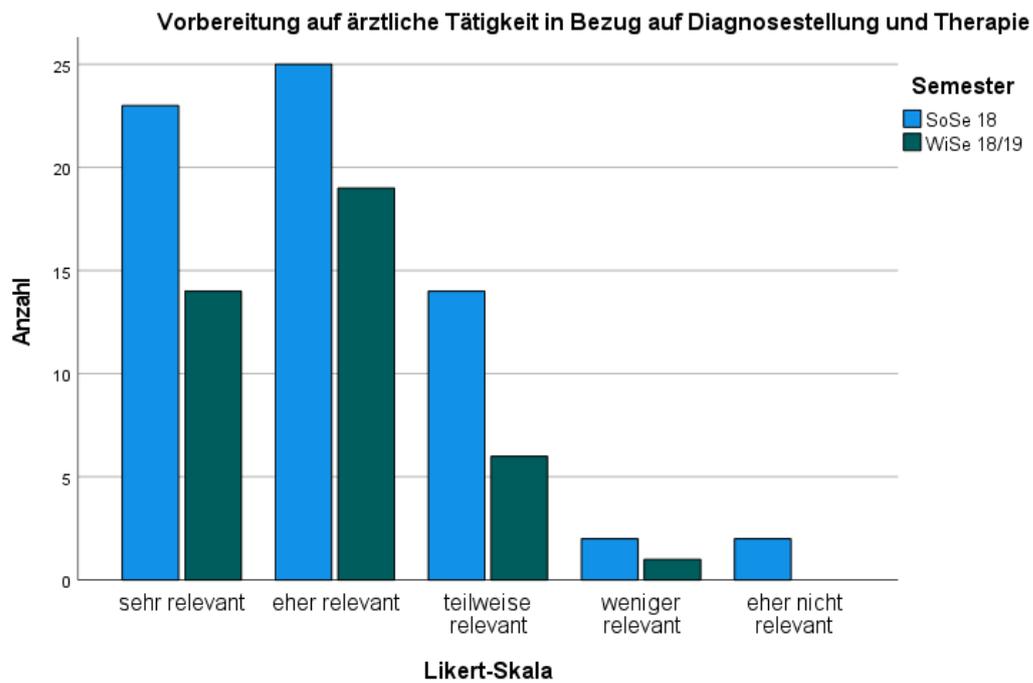


Abbildung 6: Frage 1, Item 2 - Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Diagnosestellung und Therapie

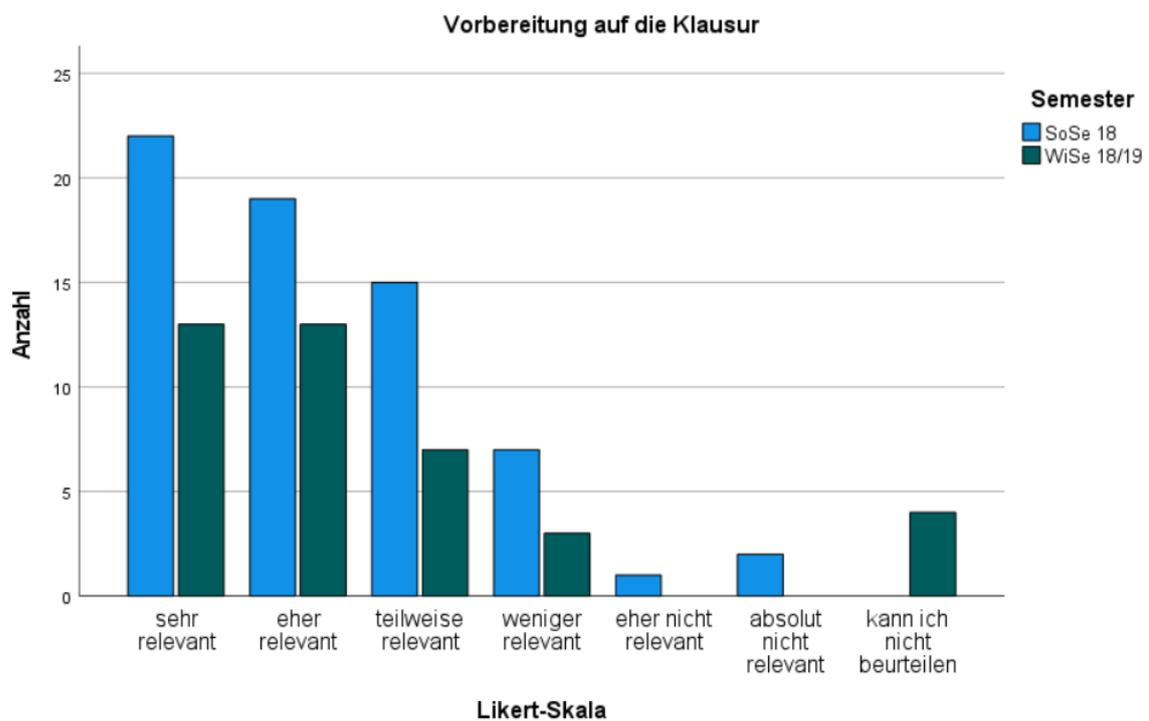


Abbildung 7: Frage 1, Item 3 - Vorbereitung auf die Klausur

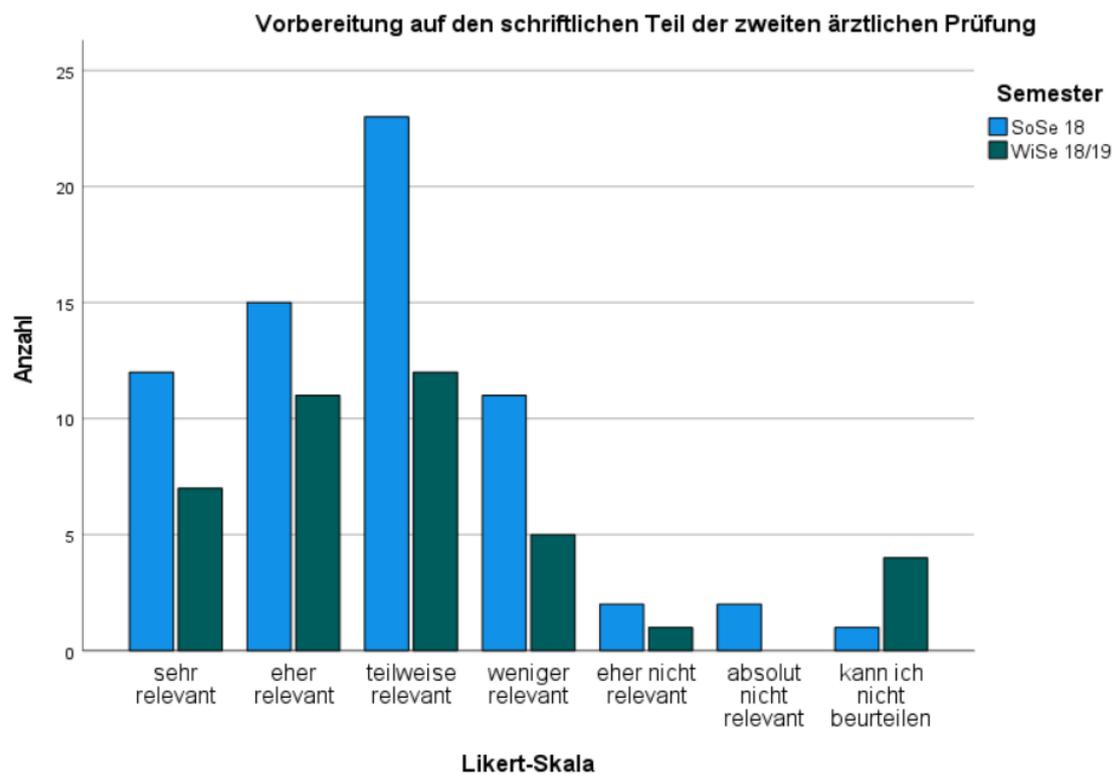


Abbildung 8: Frage 1, Item 4 - Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung

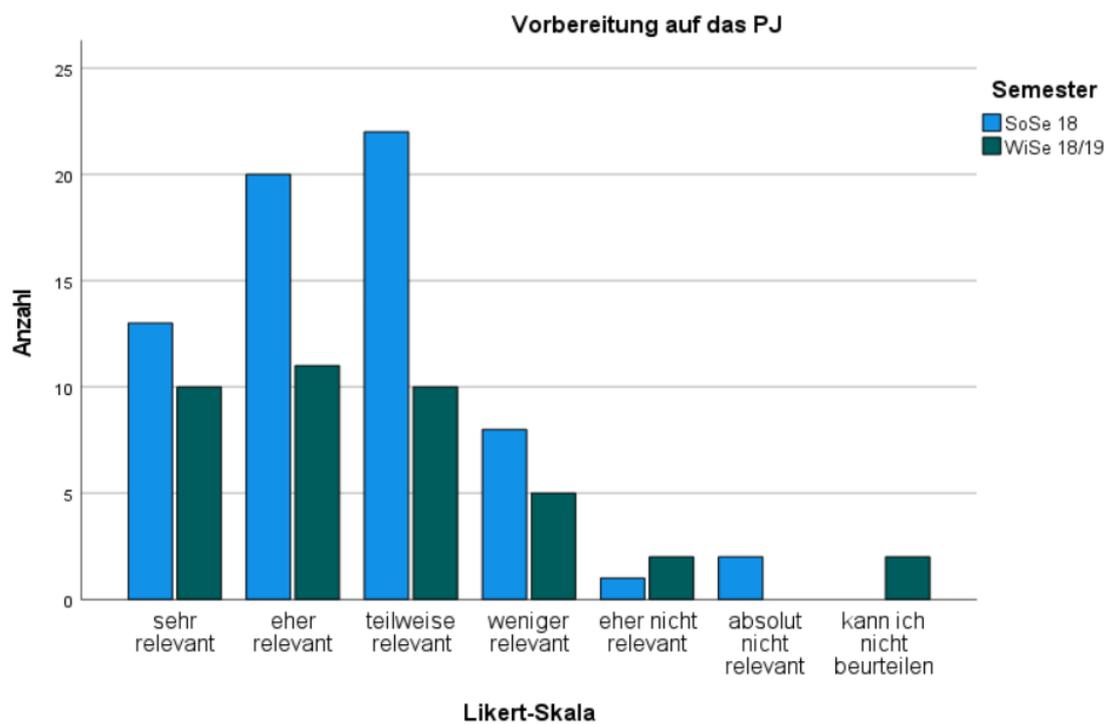


Abbildung 9: Frage 1, Item 5 - Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung

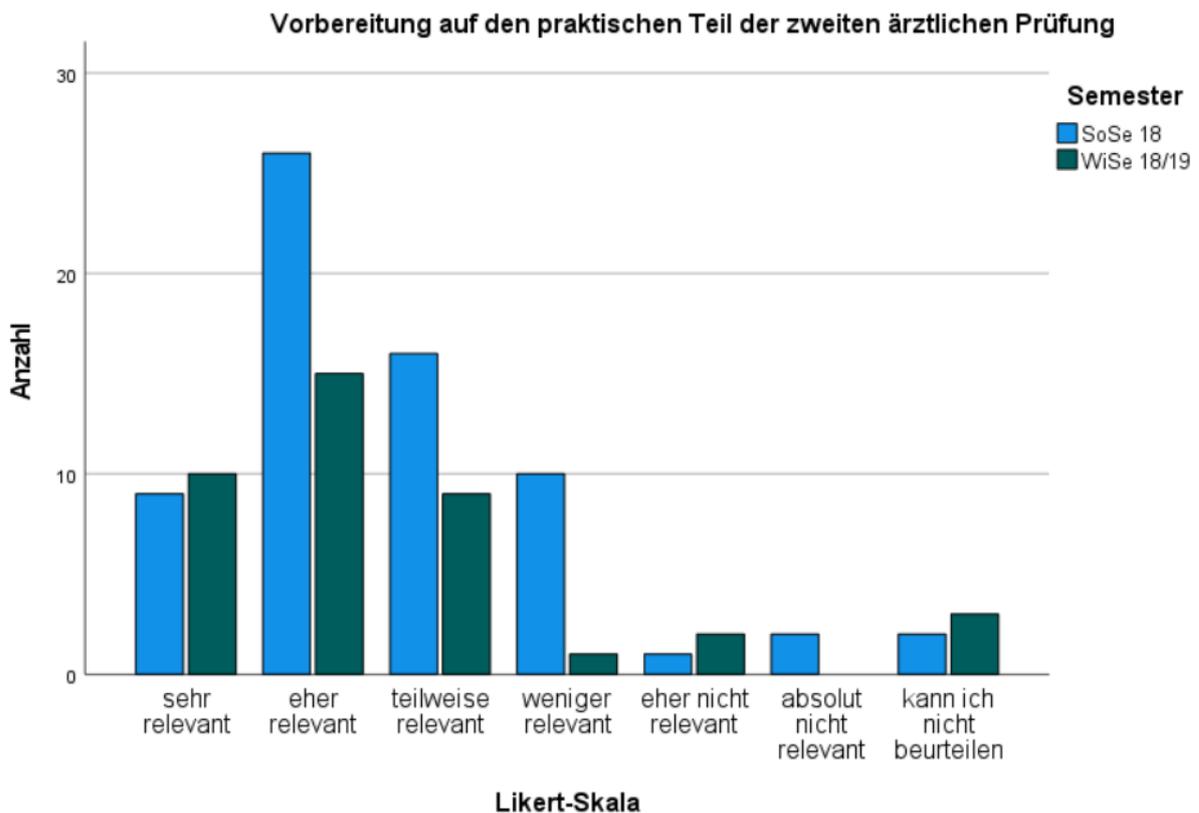


Abbildung 10: Frage 1, Item 6 - Vorbereitung auf den praktischen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung

Bereits bei übersichtlicher graphischer Zusammenstellung der Daten zu den einzelnen Items ist ersichtlich, dass keine signifikanten Unterschiede in den beiden Semestergruppen zu erkennen sind. Auch der Chi-Quadrat-Test bestätigt diese Annahme. Auf eine zunächst geplante Gruppierung der Daten wurde verzichtet, da auch nach Gruppierung der Daten keine signifikanten Unterschiede zu erwarten waren.

Insgesamt scheint allerdings in Folge der stärker handlungsorientierten Praktikumsgestaltung im Wintersemester 2018 / 2019 ein Trend in Richtung zunehmender Relevanz für die praktisch Anteile der ärztlichen Tätigkeit (Item 1 und 2) zu bestehen. Weiterhin fällt ins Auge, dass die Kategorie „absolut nicht relevant“ im Wintersemester 2018/2019 über alle Items hinweg von keinem Teilnehmenden genutzt wurde.

Tabelle 5: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-6 aus Frage 1

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Anamnese und Untersuchung	4,317	6	0,365
Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Diagnosestellung und Therapie	2,302	6	0,680
Vorbereitung auf die Klausur	9,120	6	0,167
Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung	5,740	6	0,453
Vorbereitung auf das PJ	6,546	6	0,365
Vorbereitung auf den praktischen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung	9,027	6	0,172

In Frage 3 konnten die Studierenden über drei Items hinweg bewerten, welche Relevanz sie dem Praktikumsthema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ zuordnen. Auch hier wurden die Häufigkeitsverteilungen mit Balkendiagrammen dargestellt.

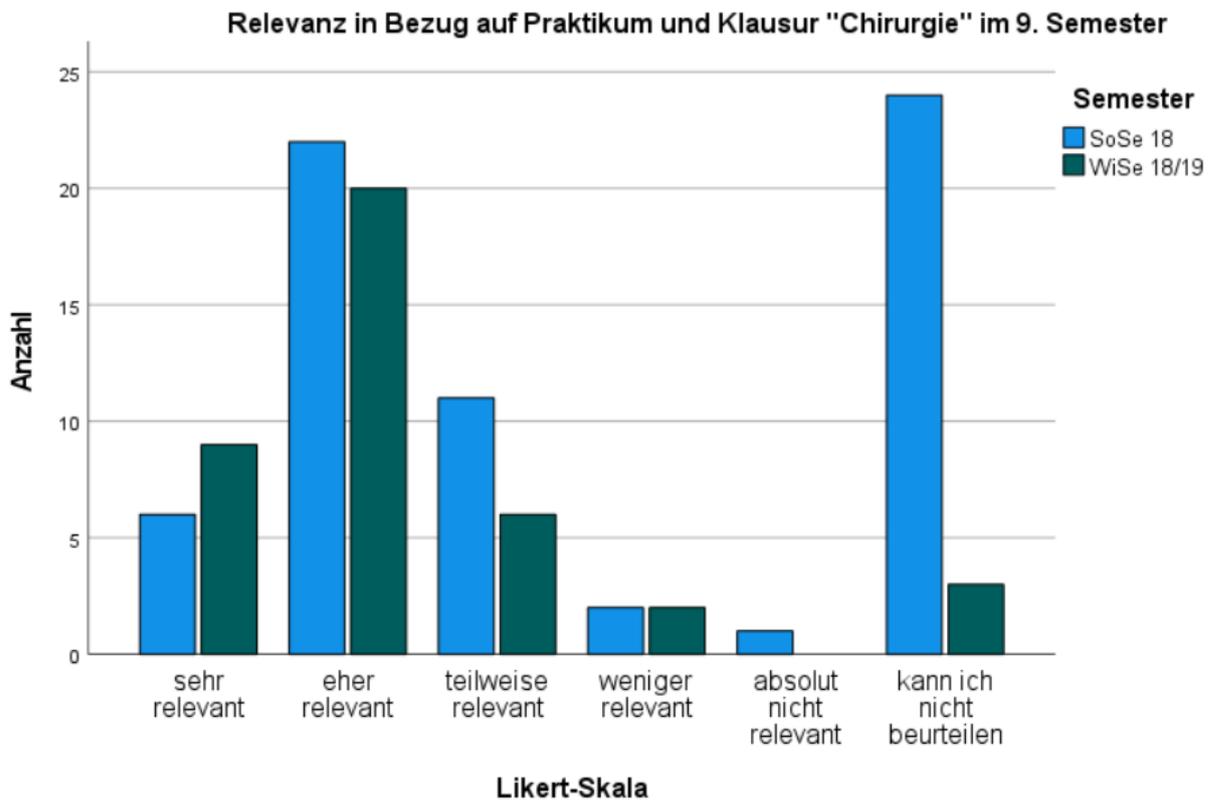


Abbildung 11: Frage 3, Item 1 – Relevanz in Bezug auf Praktikum und Klausur „Chirurgie“ im 9. Semester

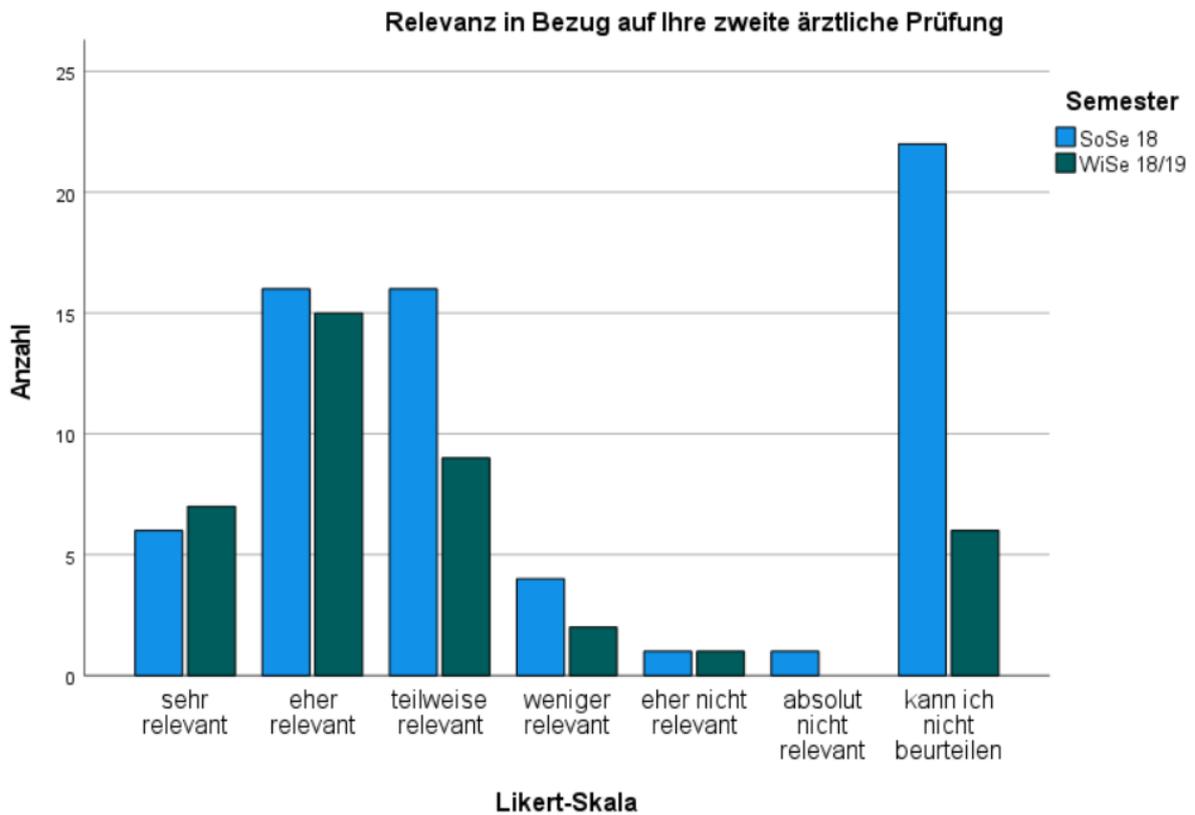


Abbildung 12: Frage 3, Item 2 – Relevanz in Bezug auf die zweite ärztliche Prüfung

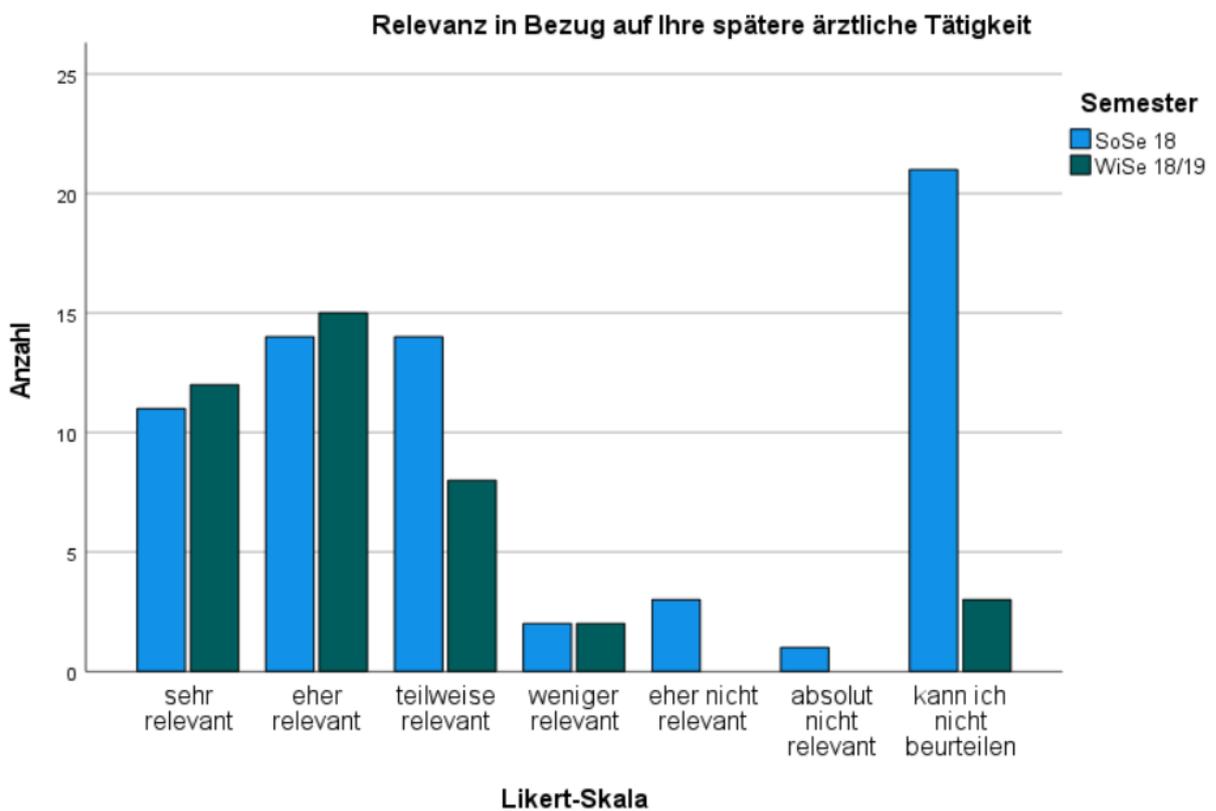


Abbildung 13: Frage 3, Item 3 – Relevanz in Bezug auf die spätere ärztliche Tätigkeit

Es scheint erneut bei Betrachtung der Balkendiagramme so, dass keine deutlichen Unterschiede zwischen den beiden Semestern in der Bewertung innerhalb der Likert-Skala bestünden. Augenfällig ist allerdings die Tatsache, dass ca. ein Drittel der Studierenden im Sommersemester 2018 die Kategorie „kann ich nicht beurteilen“ ausgewählt hatten. Im Wintersemester 2018/2019 wurde diese Kategorie beträchtlich seltener genutzt.

Die Auswertung des Chi-Quadrat-Tests liefert allerdings sowohl für Item 1 wie auch für Item 3 ein signifikantes Ergebnis.

Tabelle 6: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-3 aus Frage 3

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Relevanz in Bezug auf Praktikum und Klausur „Chirurgie“ im 9. Semester	13,962	6	0,016
Relevanz in Bezug auf die zweite ärztliche Prüfung	6,918	6	0,329
Relevanz in Bezug auf die spätere ärztliche Tätigkeit	13,659	6	0,034

Daher erfolge im nächsten Schritt eine Gruppierung der Daten. Die Studierenden, mit der Bewertung „sehr relevant“ und „eher relevant“ wurden in einer Gruppe zusammengefasst. In der zweiten Gruppe wurden die Studierenden mit allen anderen Bewertungen (exklusive „kann ich nicht beurteilen“) erfasst. Anschließend wurden die Mittelwerte beider Semester zu den einzelnen Items bestimmt sowie ein Chi<sup>2</sup>-Test durchgeführt.

Tabelle 7: Häufigkeitsverteilung nach Gruppierung der Items 1-3 aus Frage 3

		Gruppe 1 „sehr relevant“ und „eher relevant“	Gruppe 2 „alle anderen Bewertungen“
Relevanz in Bezug auf Praktikum und Klausur „Chirurgie“ im 9. Semester	Wintersemester 2018/2019	28	38
	Sommersemester 2018	29	11
Relevanz in Bezug auf Ihre zweite ärztliche Prüfung	Wintersemester 2018/2019	22	44
	Sommersemester 2018	22	18
Relevanz in Bezug auf Ihre spätere ärztliche Tätigkeit	Wintersemester 2018/2019	25	41
	Sommersemester 2018	27	13

Tabelle 8: Chi-Quadrat-Test nach Daten-Gruppierung der Items 1-3 aus Frage 3

	Chi-Quadrat-Test nach Gruppierung der Daten		
	Wert	Freiheitsgrade	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Relevanz in Bezug auf Praktikum und Klausur „Chirurgie“ im 9. Semester	9,063	1	0,003
Relevanz in Bezug auf die zweite ärztliche Prüfung	4,816	1	0,028
Relevanz in Bezug auf die spätere ärztliche Tätigkeit	8,744	1	0,003

Nach Gruppierung der Daten zeigt sich das gleiche Bild, für Item 1 und Item 3 ergibt sich ein signifikanter Unterschied. Letztlich bleibt allerdings festzuhalten, dass dieser Unterschied im Wesentlichen der hohen Anzahl an „kann ich nicht beurteilen“ – Wertungen im Sommersemester 2018 geschuldet ist. Die Studierenden die im Sommersemester 2018 eine differenzierte Bewertung zur Relevanz der einzelnen Items abgeben konnten, werteten nicht signifikant anders, als die Studierenden im Wintersemester 2018/2019.

In einer der weiteren Fragen (Fragen 5) wurden die Studierenden gebeten, acht unterschiedliche Items in Bezug auf das Praktikumsthema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ zu bewerten. Die Studierenden sollten anhand der bereits erläuterten Likert-Skala entscheiden, welche Relevanz sie den einzelnen Aspekten als Inhalt im Studierendenkurs beimesen. Nach graphischer Darstellung der Häufigkeitsverteilungen zu den einzelnen Items erfolgte ein Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Semesterdaten.

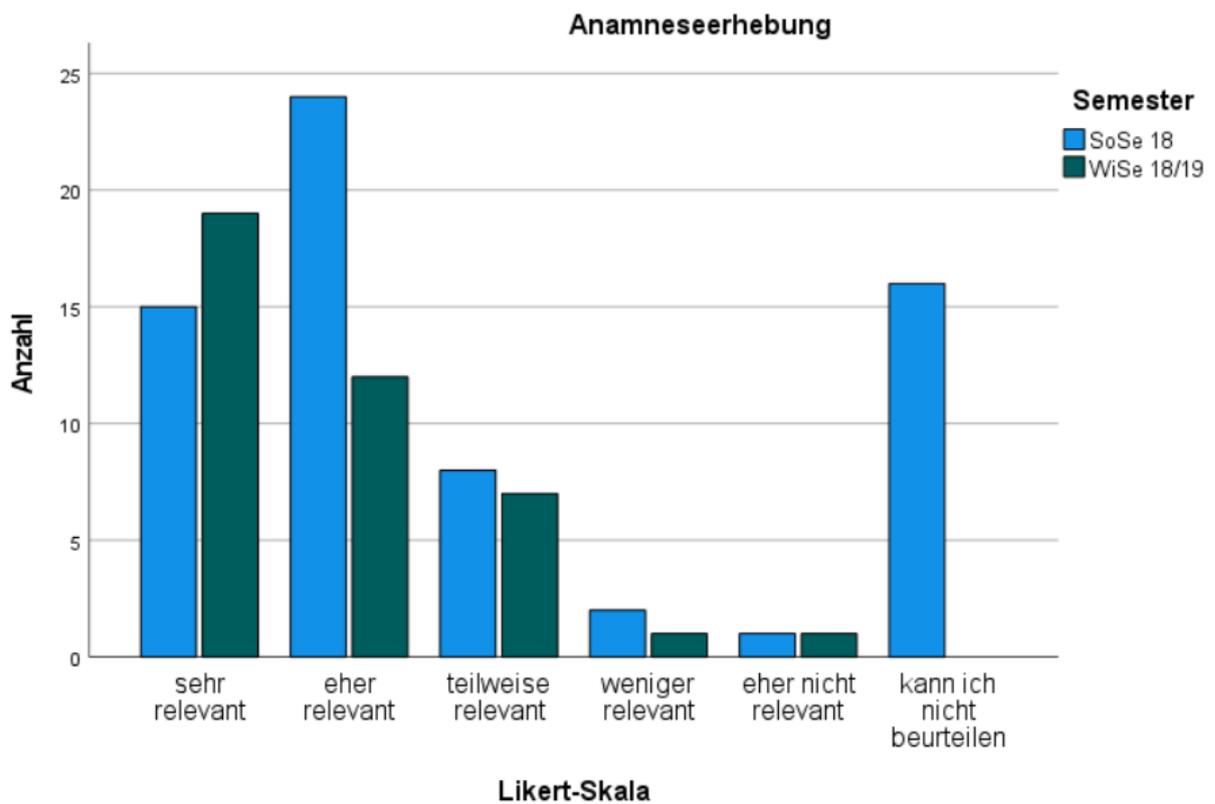


Abbildung 14: Frage 5, Item 1 – Relevanz der Anamneseerhebung

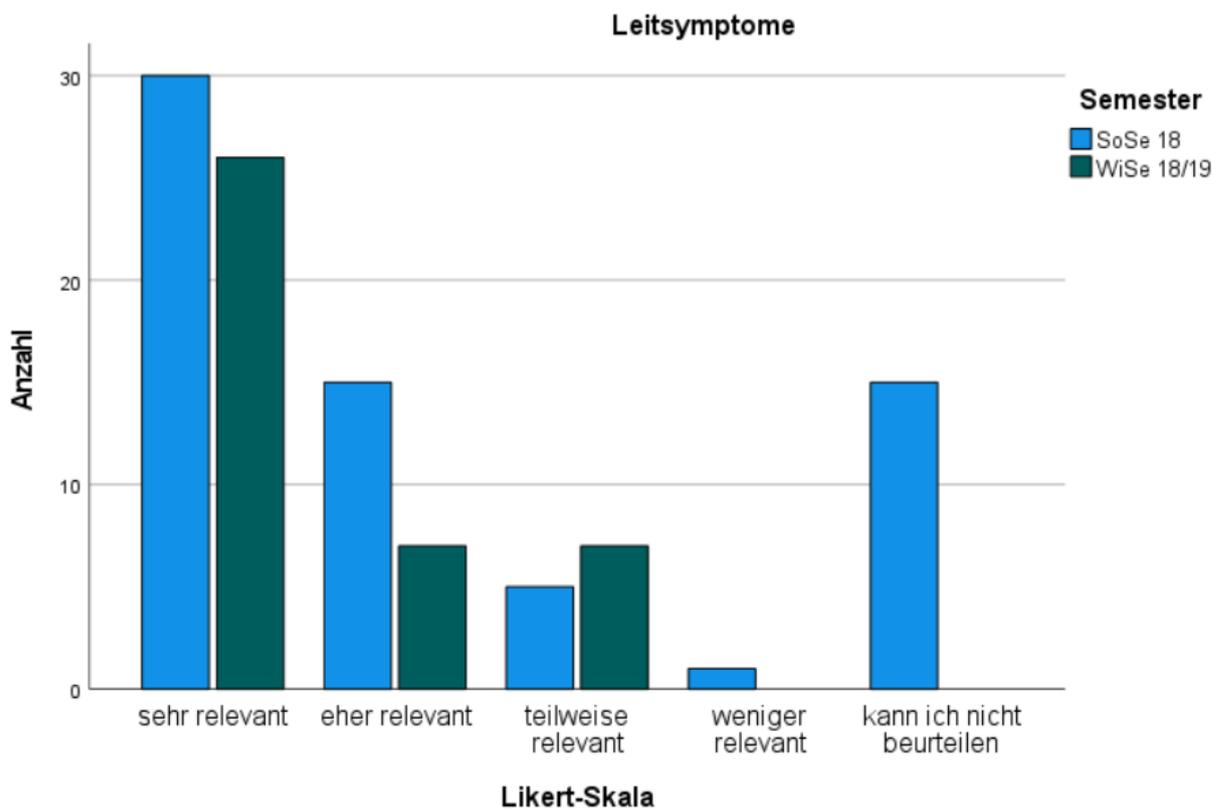


Abbildung 15: Frage 5, Item 2 – Relevanz der Leitsymptome

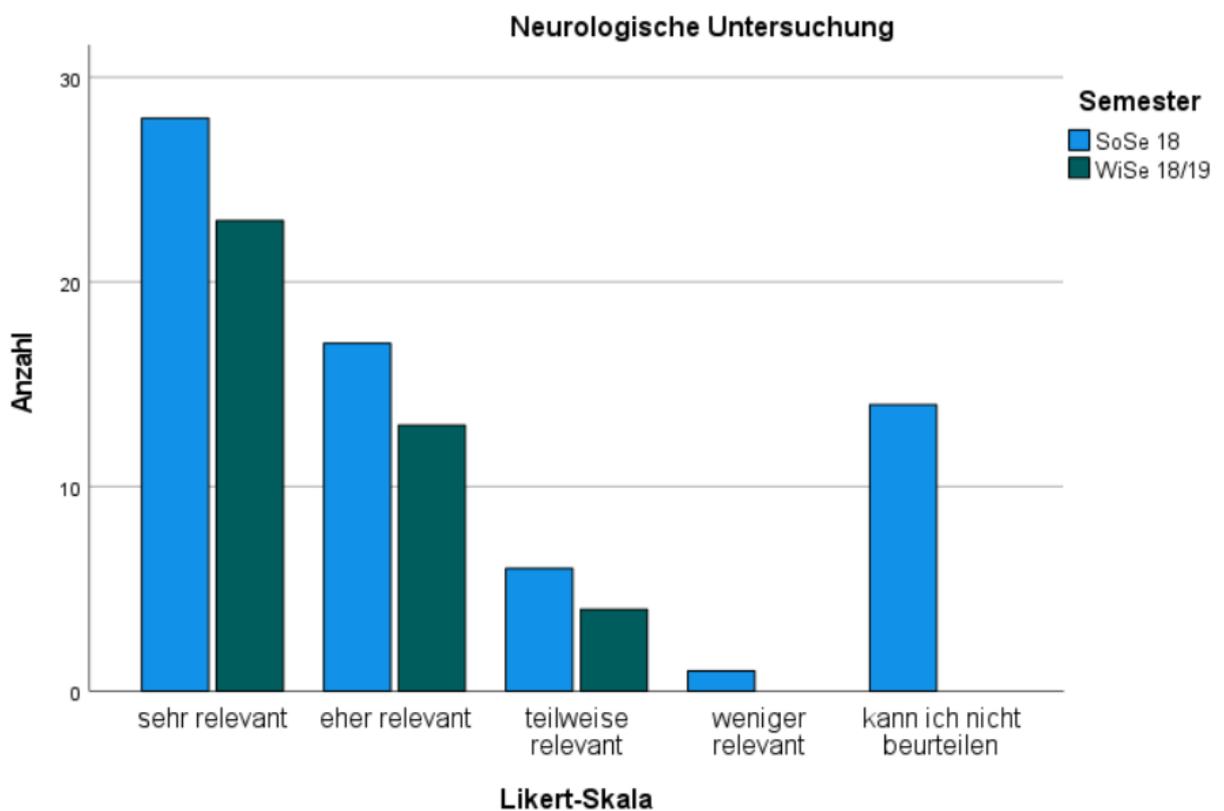


Abbildung 16: Frage 5, Item 3 – Relevanz der neurologischen Untersuchung

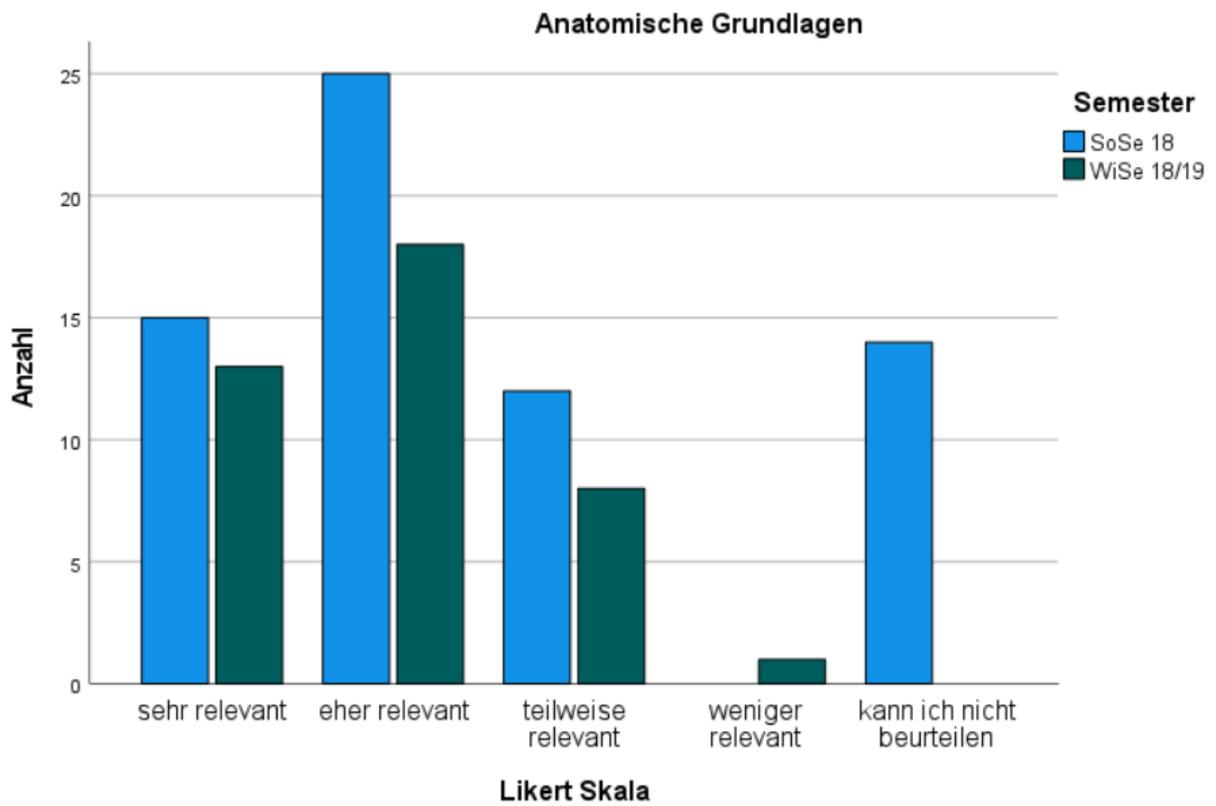


Abbildung 17: Frage 5, Item 4 – Relevanz der anatomischen Grundlagen

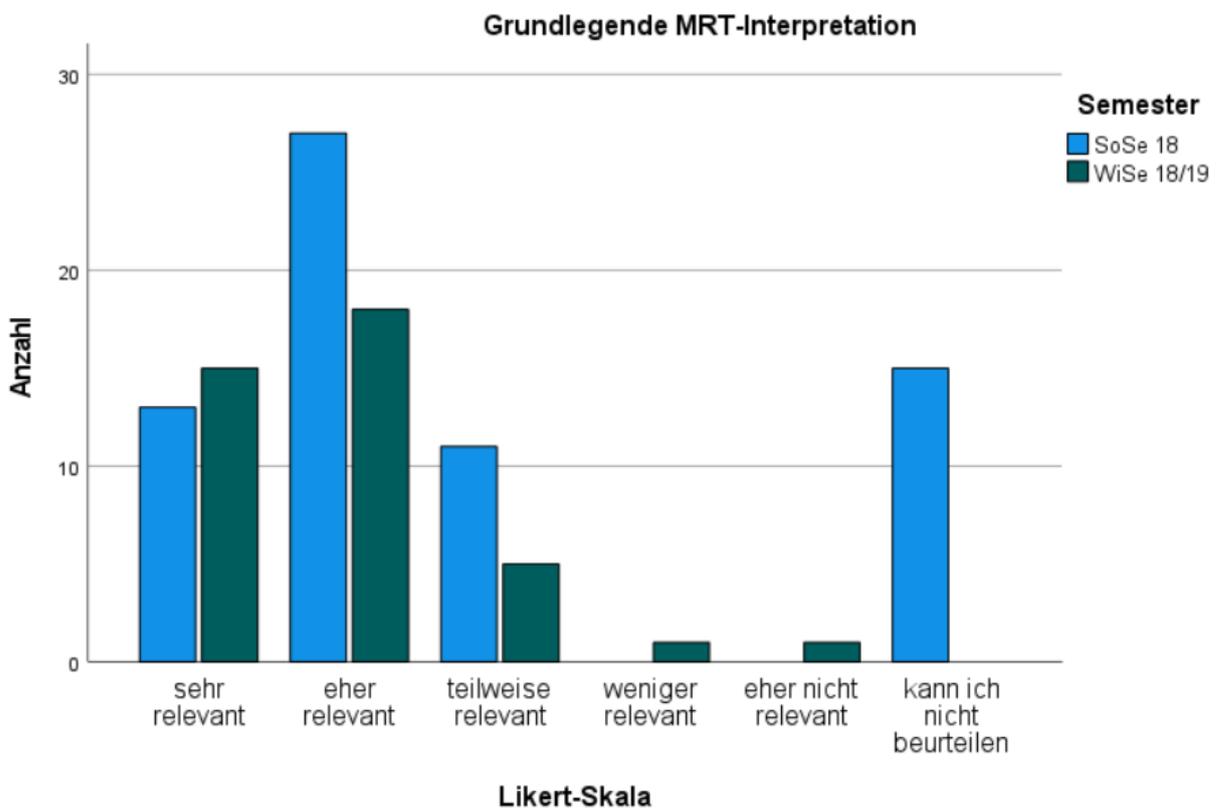


Abbildung 18: Frage 5, Item 5 – Relevanz der grundlegenden MRT-Interpretation

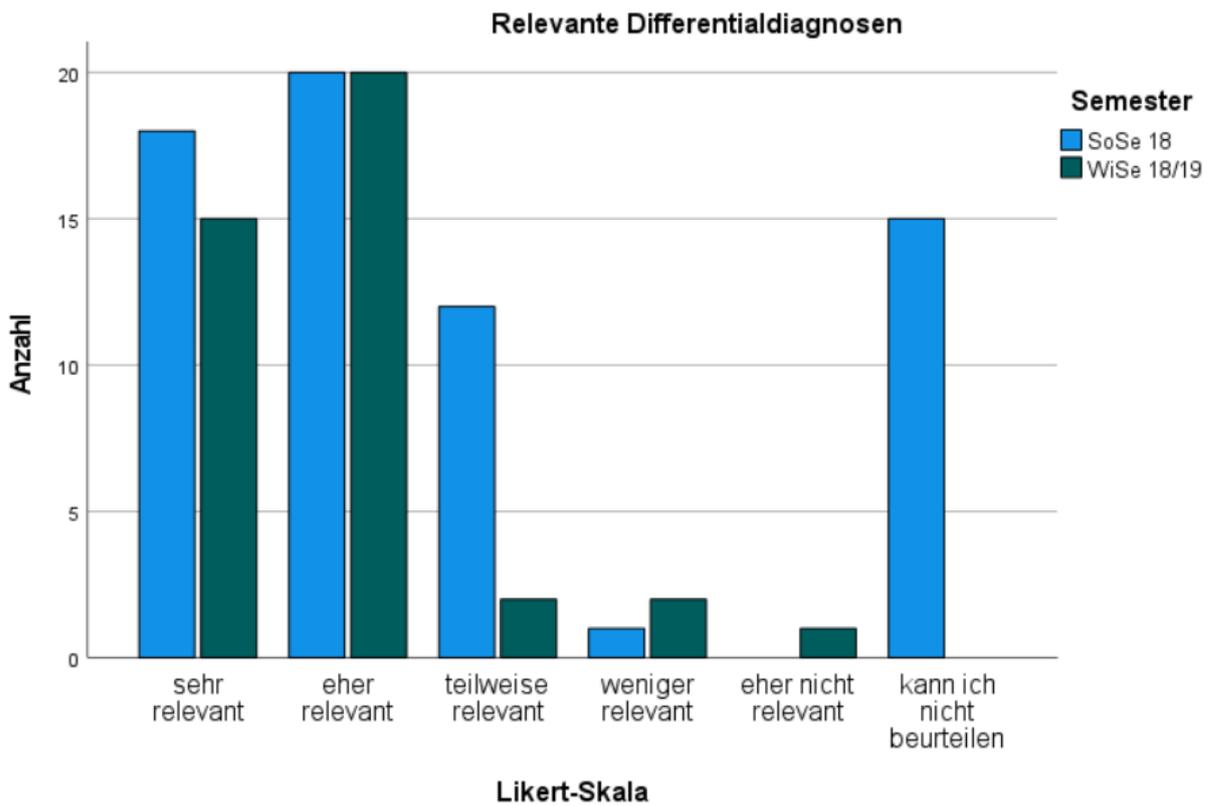


Abbildung 19: Frage 5, Item 6 – Relevanz der relevanten Differentialdiagnosen

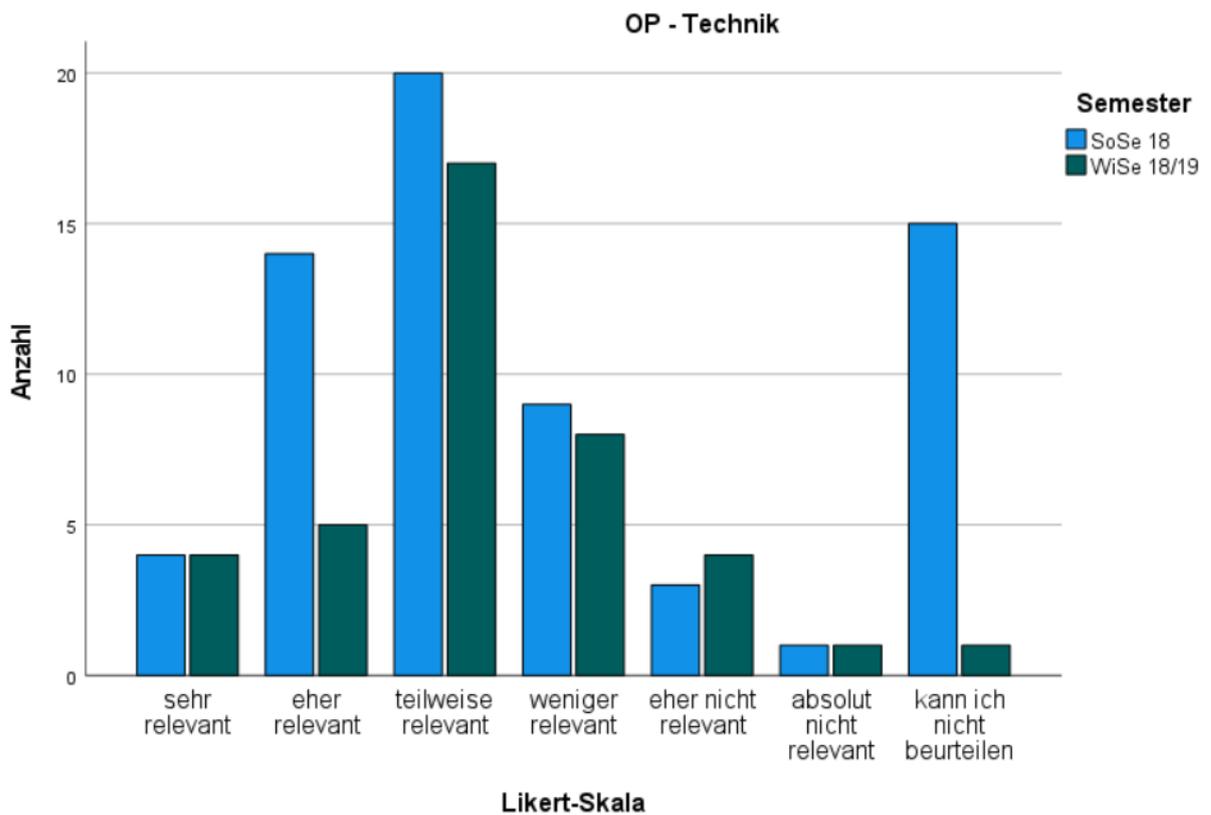


Abbildung 20: Frage 5, Item 7 – Relevanz der OP-Technik

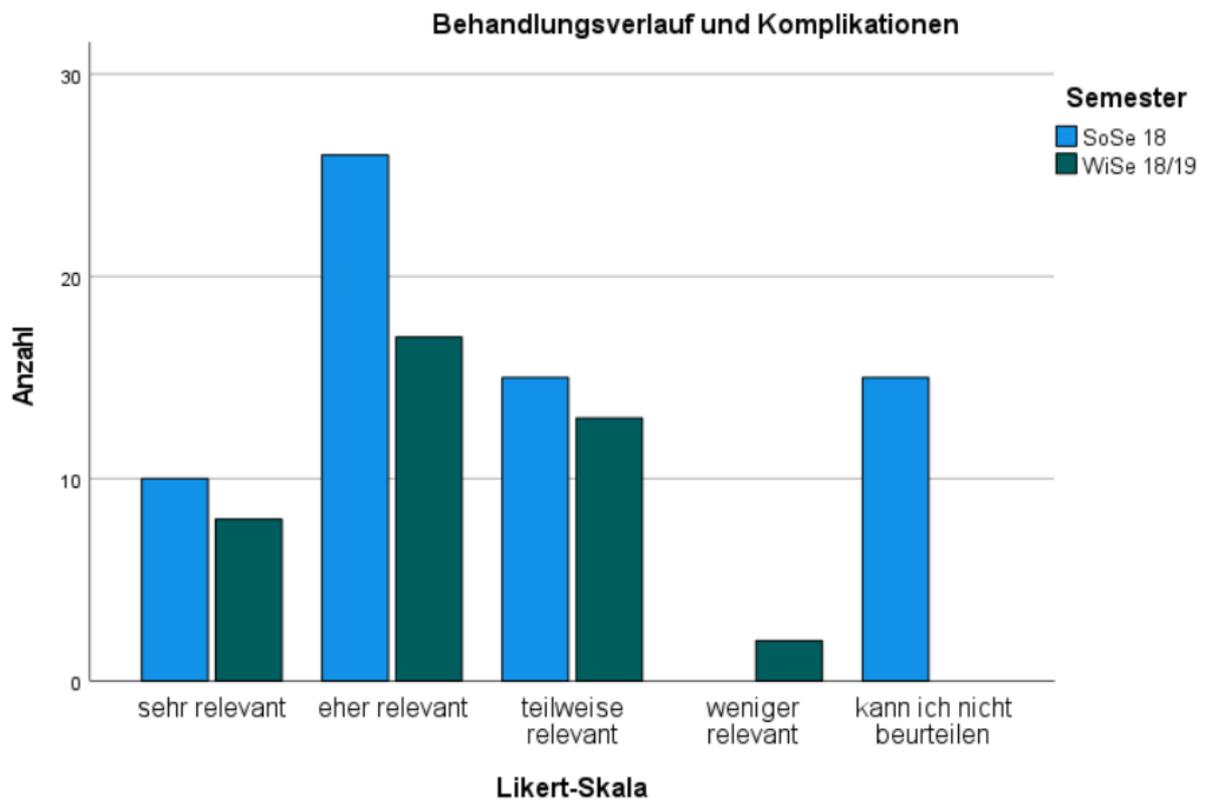


Abbildung 21: Frage 5, Item 8 – Relevanz von Behandlungsverlauf und Komplikationen

Tabelle 9: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 5

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asympt. Signifikanz (2-seitig)
Anamneseerhebung	15,421	6	0,009
Leitsymptome	13,993	6	0,007
Neurologische Untersuchung	10,689	6	0,030
Anatomische Grundlagen	11,390	6	0,023
Grundlegende MRT-Interpretation	15,764	6	0,008
Relevante Differentialdiagnosen	18,484	6	0,002
OP-Technik	11,258	6	0,081
Behandlungsverlauf und Komplikationen	13,695	6	0,008

Es fällt der erneut eindeutige Unterschied in der Bewertung der Items mit der Kategorie „kann ich nicht beurteilen auf“, welche im Wintersemester 2018/2019 über alle Items hinweg nur ein einziges Mal genutzt wurde, im Sommersemester 2018 hingegen nahezu inflationäre Verwendung fand. Daneben zeigt auch der Chi-Quadrat-Test einen signifikanten Unterschied in der Bewertung der beiden Studierendengruppen für sieben der acht Items ( $p < 0,05$ ).

In Frage 6 sollten die Studierenden den bereits aus der vorherigen Frage bekannten Items, bezogen auf das Praktikumsthema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“, das für sie individuell zutreffende Lernzielniveau zuordnen. Hierfür standen drei taxonomisch aufgearbeitete Lernziellevel zur Auswahl (siehe 3.5.2.2). Nach graphischer Darstellung der Verteilung erfolgte auch zur Auswertung dieser Frage ein Chi-Quadrat-Test.

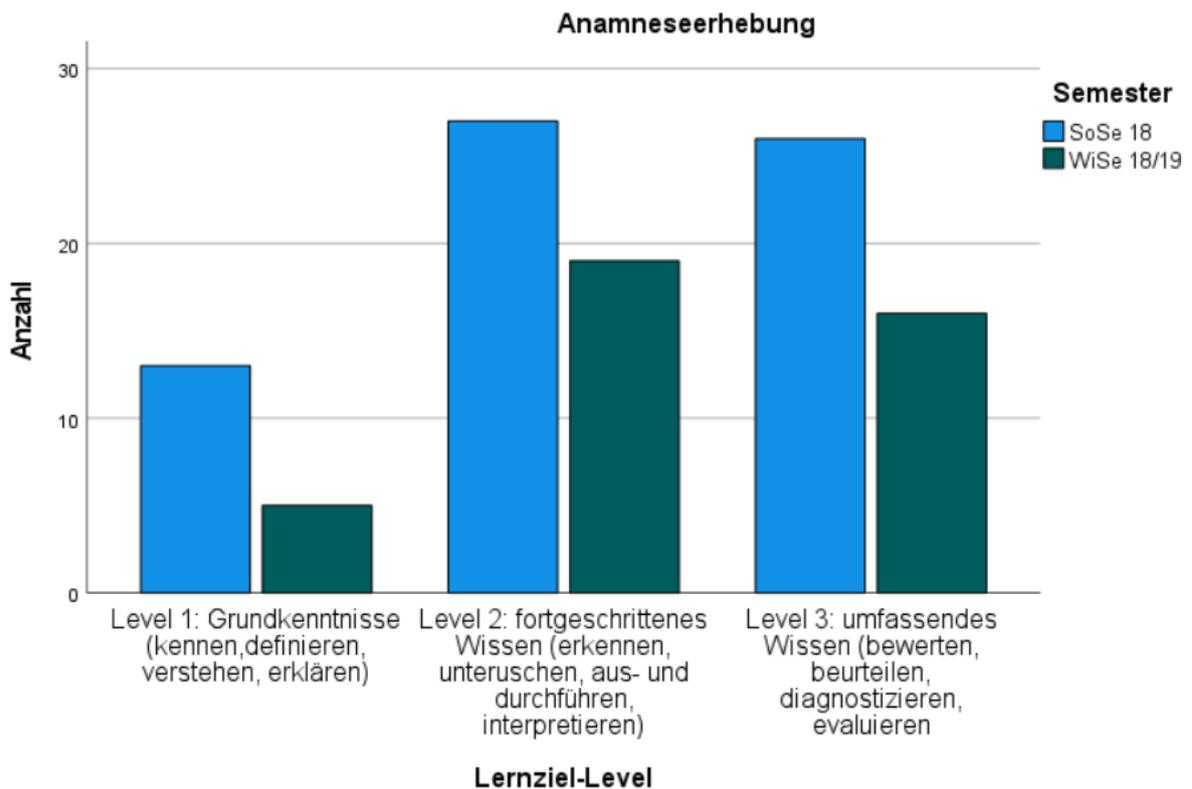


Abbildung 22: Frage 6, Item 1 – Lernzielniveau Anamneseerhebung

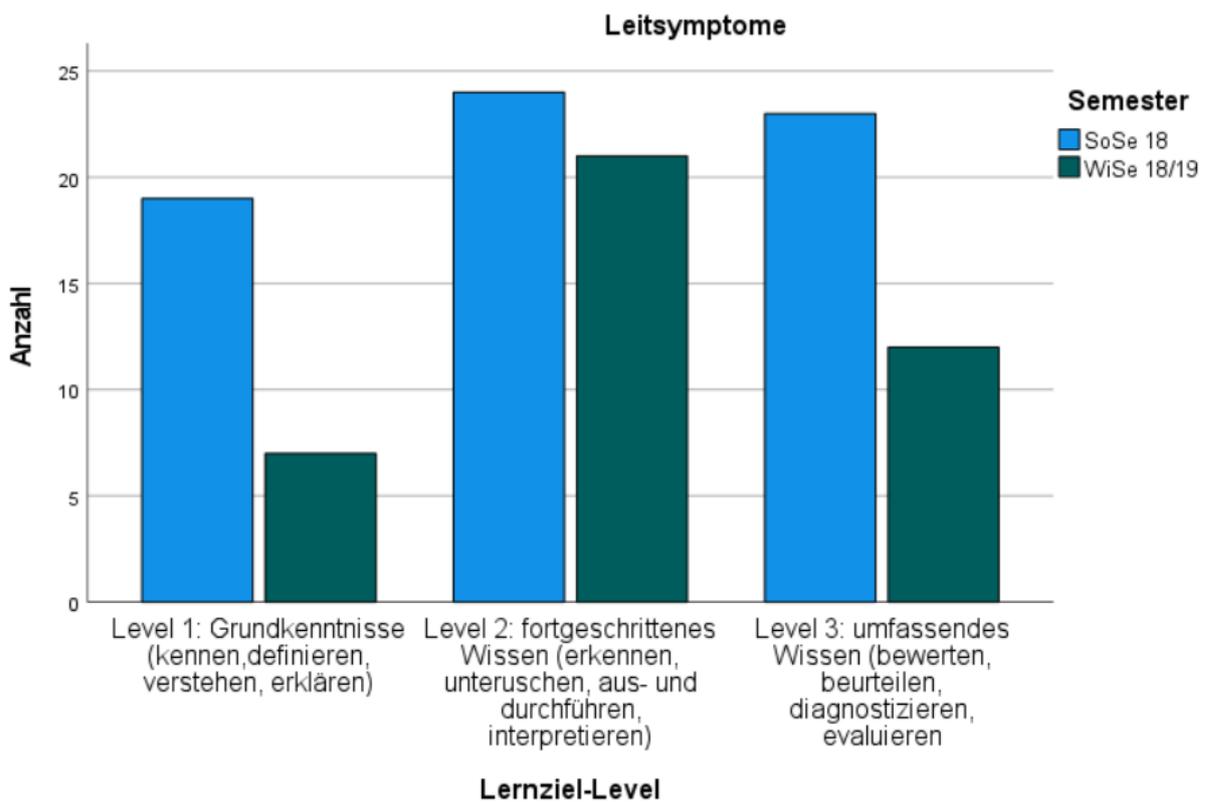


Abbildung 23: Frage 6, Item 2 – Lernzielniveau Leitsymptome

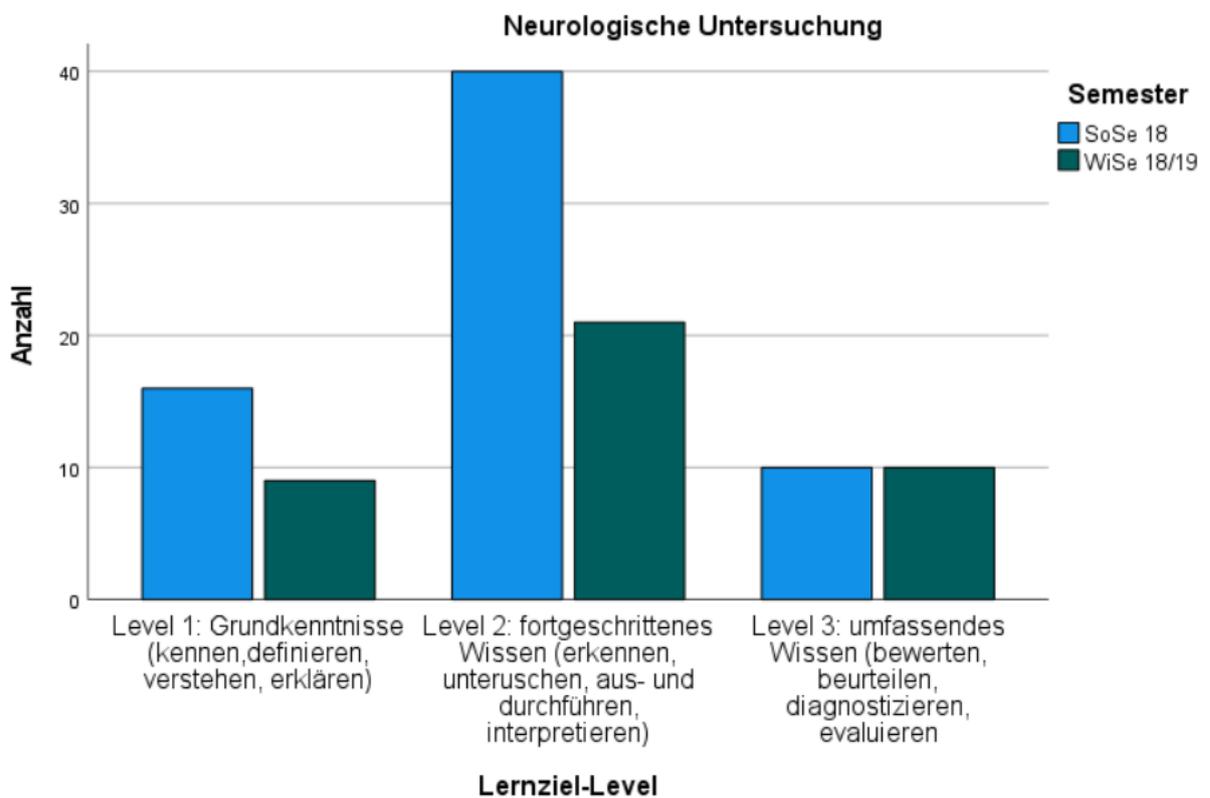


Abbildung 24: Frage 6, Item 3 – Lernzielniveau Neurologische Untersuchung

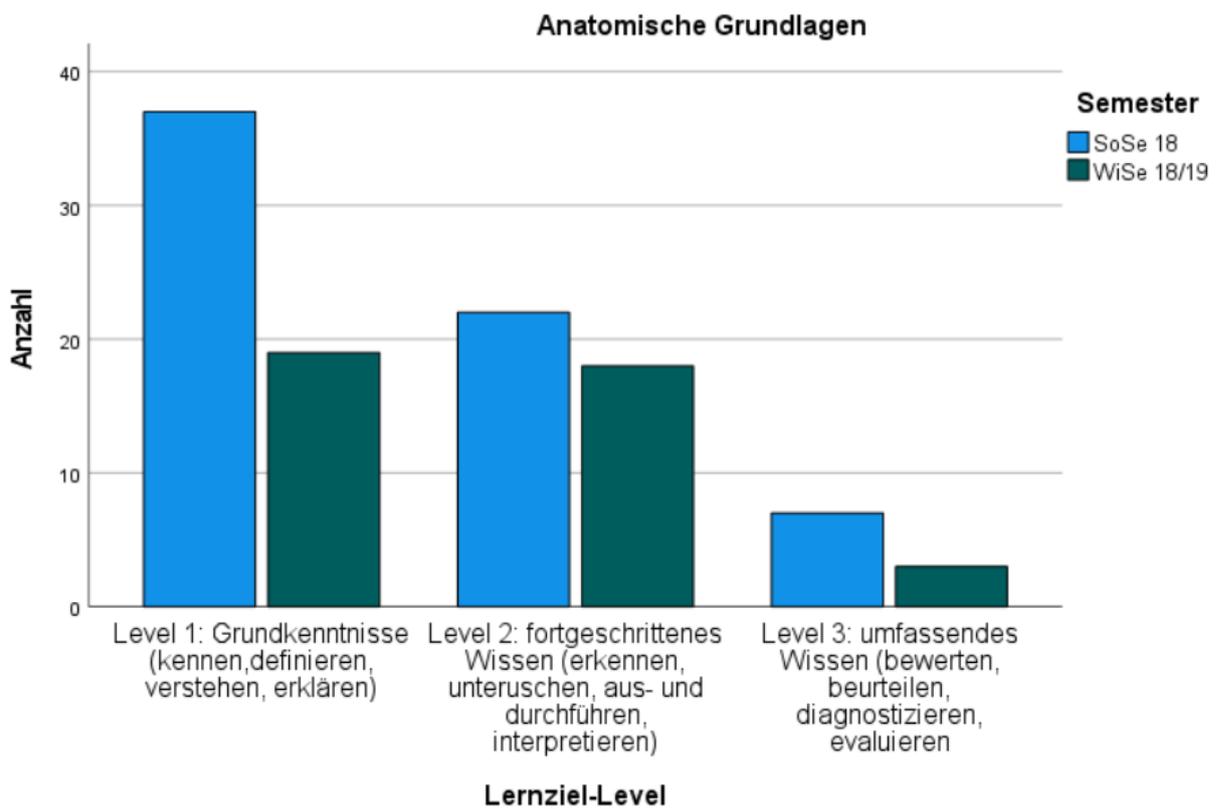


Abbildung 25: Frage 6, Item 4 – Lernzielniveau Neurologische Untersuchung

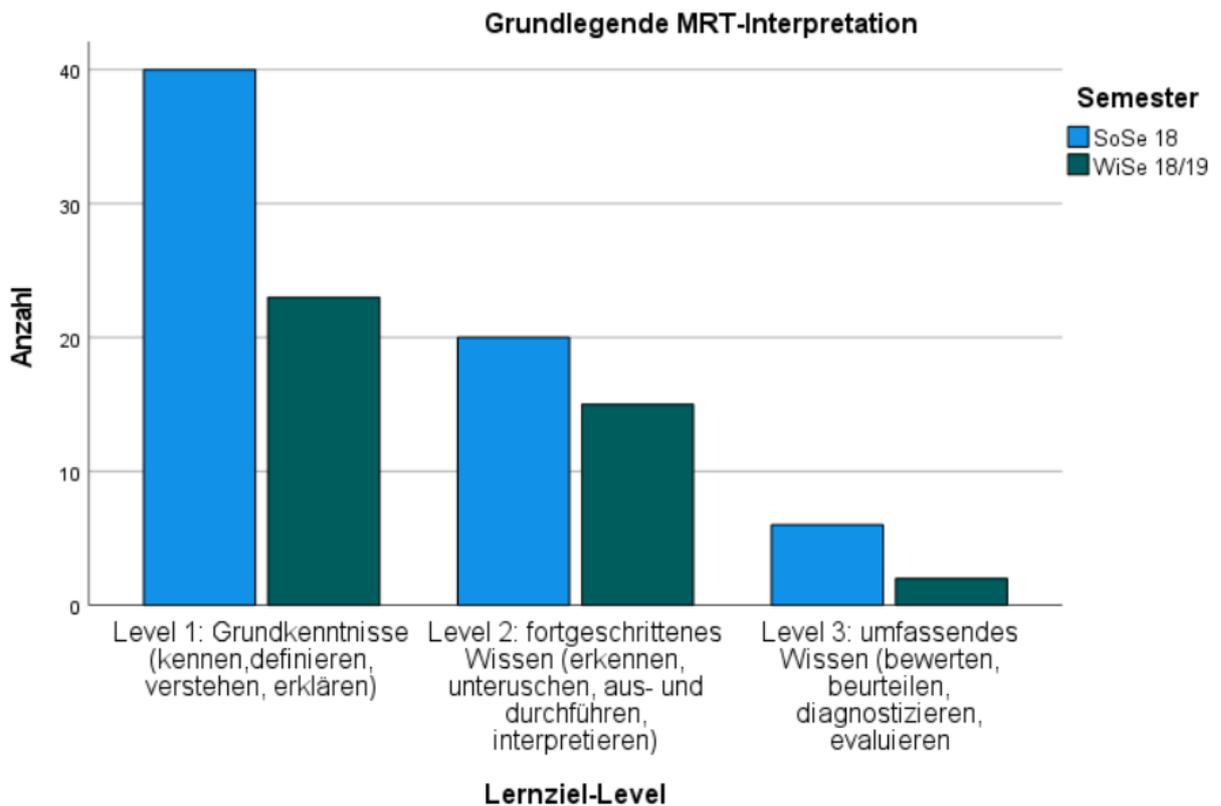


Abbildung 26: Frage 6, Item 5 – Lernzielniveau Grundlegende MRT-Interpretation

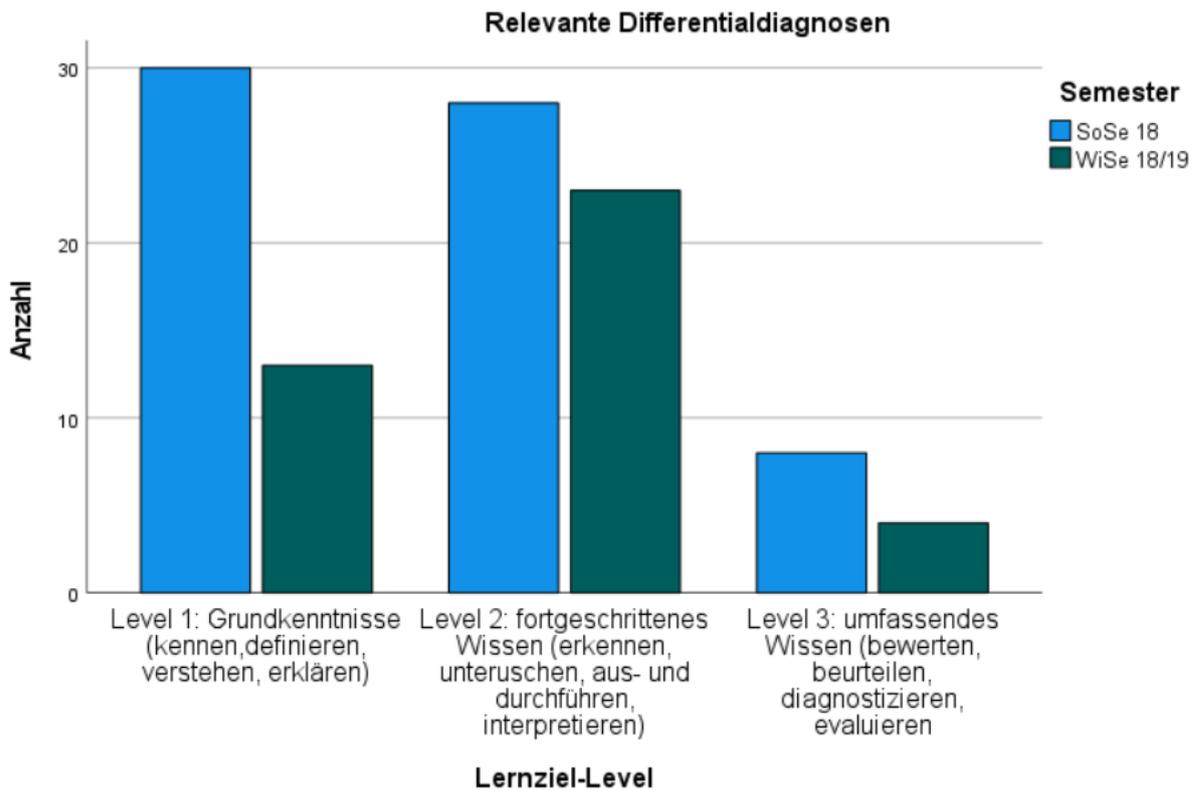


Abbildung 27: Frage 6, Item 6 – Lernzielniveau Relevante Differentialdiagnosen

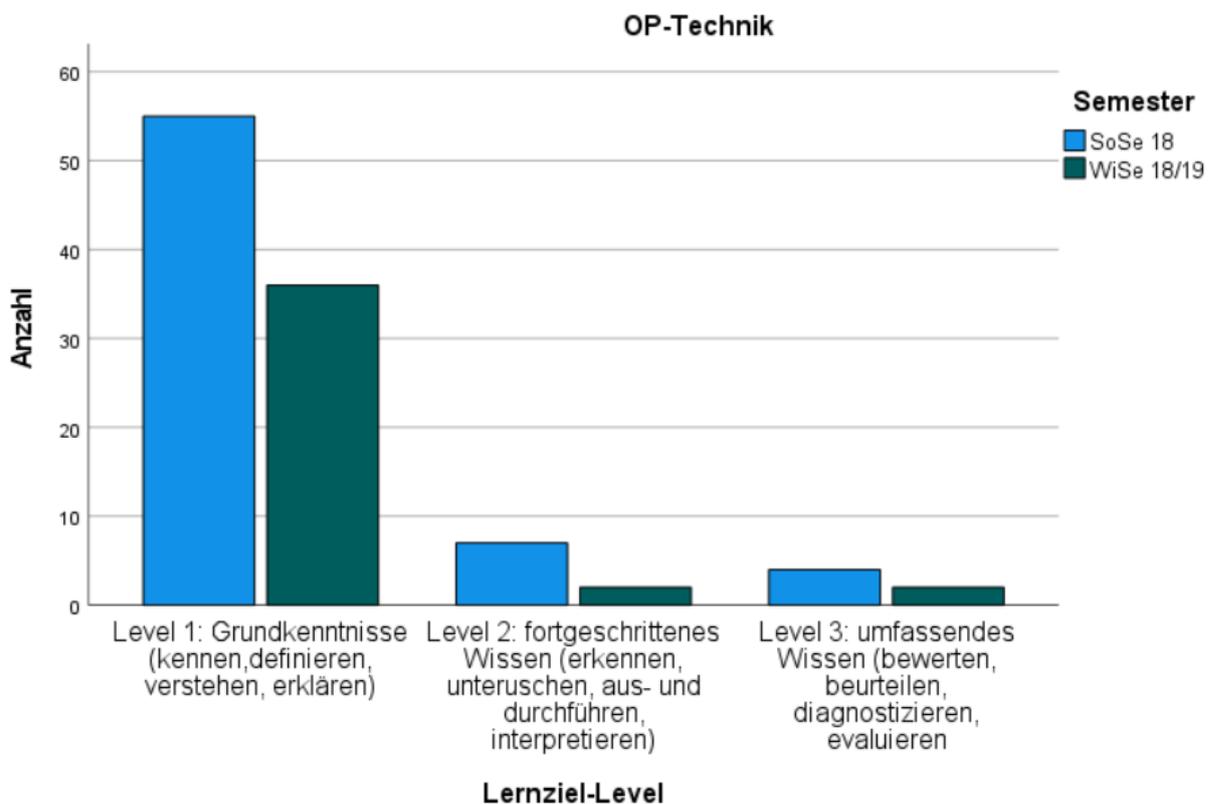


Abbildung 28: Frage 6, Item 7 – Lernzielniveau OP-Technik

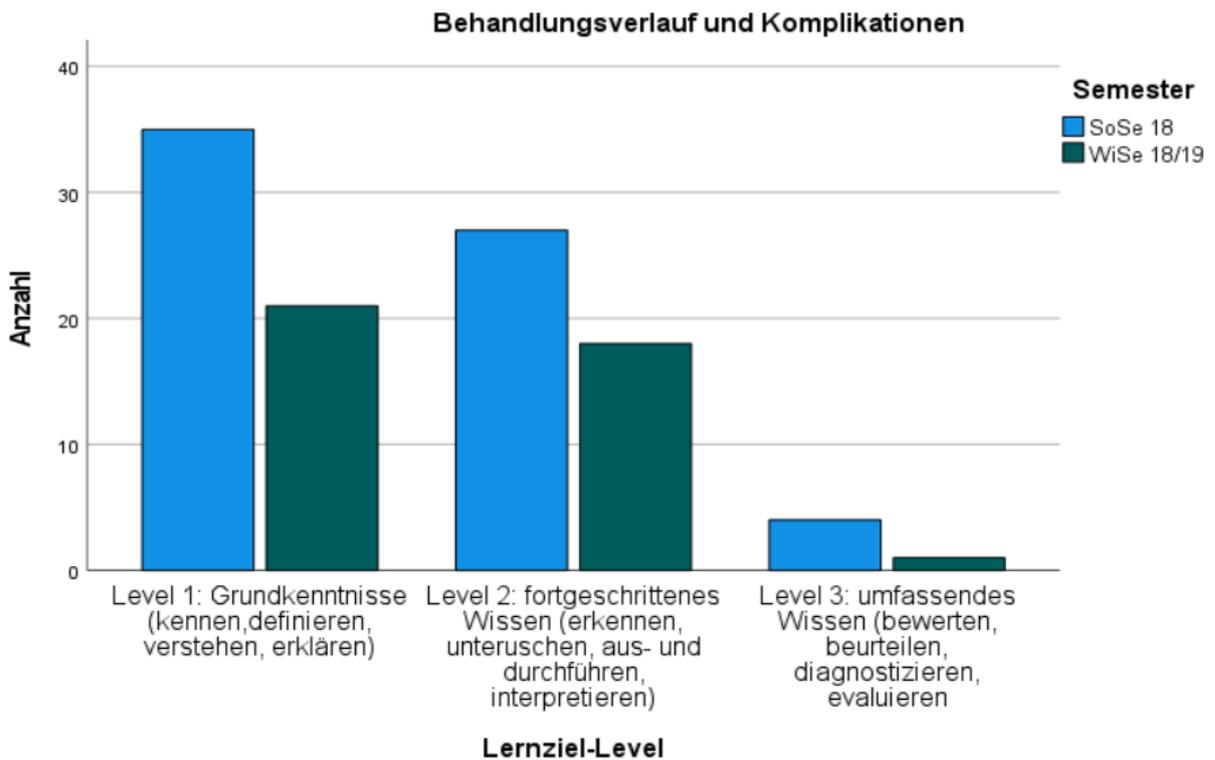


Abbildung 29: Frage 6, Item 8 – Lernzielniveau Behandlungsverlauf und Komplikationen

Tabelle 10: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 6

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asympt. Signifikanz (2-seitig)
Anamneseerhebung	1,011	2	0,603
Leitsymptome	2,999	2	0,223
Neurologische Untersuchung	1,597	2	0,450
Anatomische Grundlagen	1,499	2	0,473
Grundlegende MRT-Interpretation	0,983	2	0,612
Relevante Differentialdiagnosen	2,306	2	0,316
OP-Technik	1,100	2	0,577
Behandlungsverlauf und Komplikationen	0,769	2	0,681

Im Vergleich der beiden Gruppen zeigen sich keine signifikanten Unterschiede. Bei graphischer Auswertung der Items „Anamnese“, „Leitsymptome“; „neurologische Untersuchung“ sowie „relevante Differentialdiagnosen“ zeichnete sich allerdings ein Trend weg von Level 1 und 3, vermehrt hin zur Einordnung in Level 2 an. Insbesondere die im Sommersemester 2018 stark vertretene Auswahl des Level 1 zum Item „relevante Differentialdiagnosen“ irritiert.

#### 4.4 Vergleich von Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden sowie der Lehrenden

Um zu untersuchen, in wie weit ein signifikanter Unterschied zwischen der Gewichtung von Themenrelevanz und Lehr- und Lernzielen von Studierenden und Lehrenden besteht wurden drei Fragen äquivalent im „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ wie auch im „Fragebogen für Lehrende in Semester A und B“ eingebunden. Die drei Fragen wurden bereits im Kapitel 4.2 berücksichtigt, wobei ein Vergleich zwischen den Bewertungen der Studierenden in Semester A und B stattfand. Im Folgenden sollen nun die beiden Semestergruppen, getrennt voneinander, den Bewertungen der Lehrenden gegenübergestellt werden.

Zunächst soll die Frage 1 im „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ wie auch im „Fragebogen für Lehrende in Semester A und B“ betrachtet werden. Studierende sowie Lehrende sollten sechs Items bezüglich der Relevanz im Rahmen des Blockpraktikums auf der bereits erläuterten Likert-Skala bewerten. Es werden zunächst graphisch die Ergebnisse der Studierenden von Semester A vs. Lehrende und anschließend Semester B vs. Lehrende für jedes einzelne Item dargestellt. Anschließend folgt ein Chi-Quadrat-Test für beide Semestergruppen im Vergleich mit der Gruppe der Lehrenden.

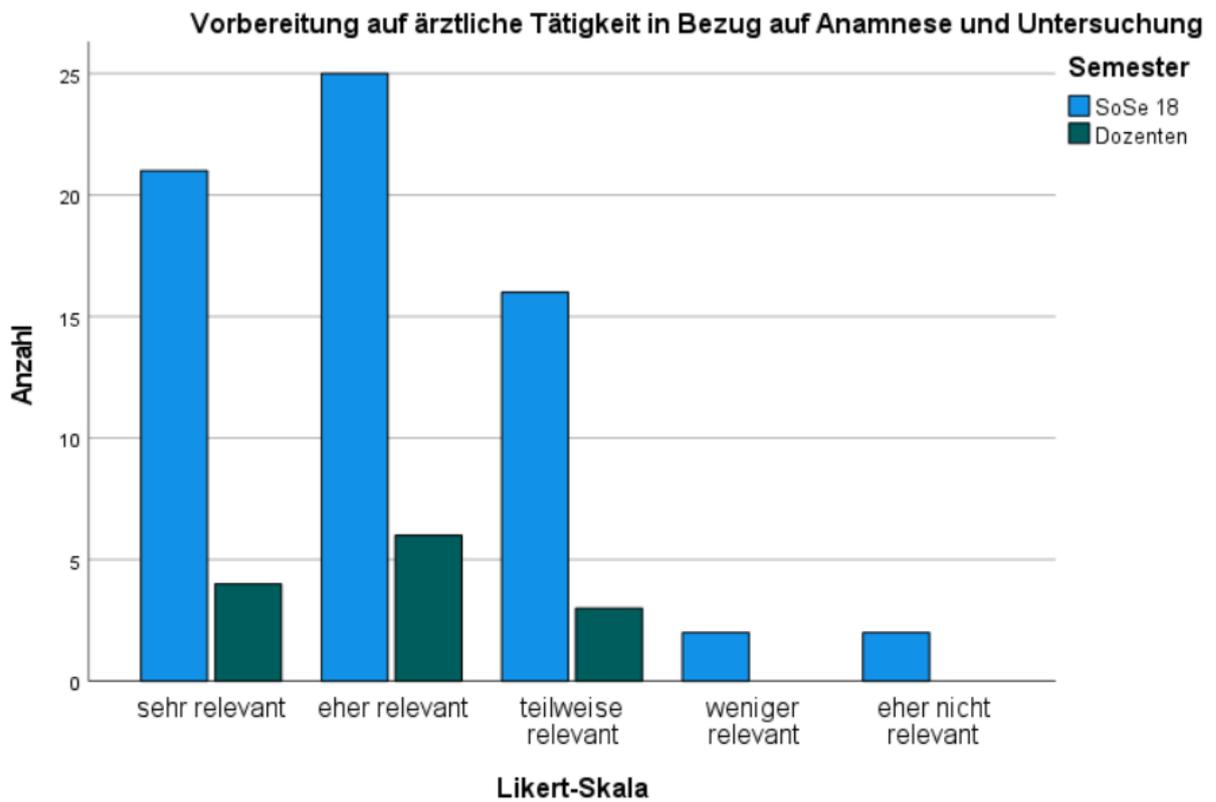


Abbildung 30: Frage 1, Item 1 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

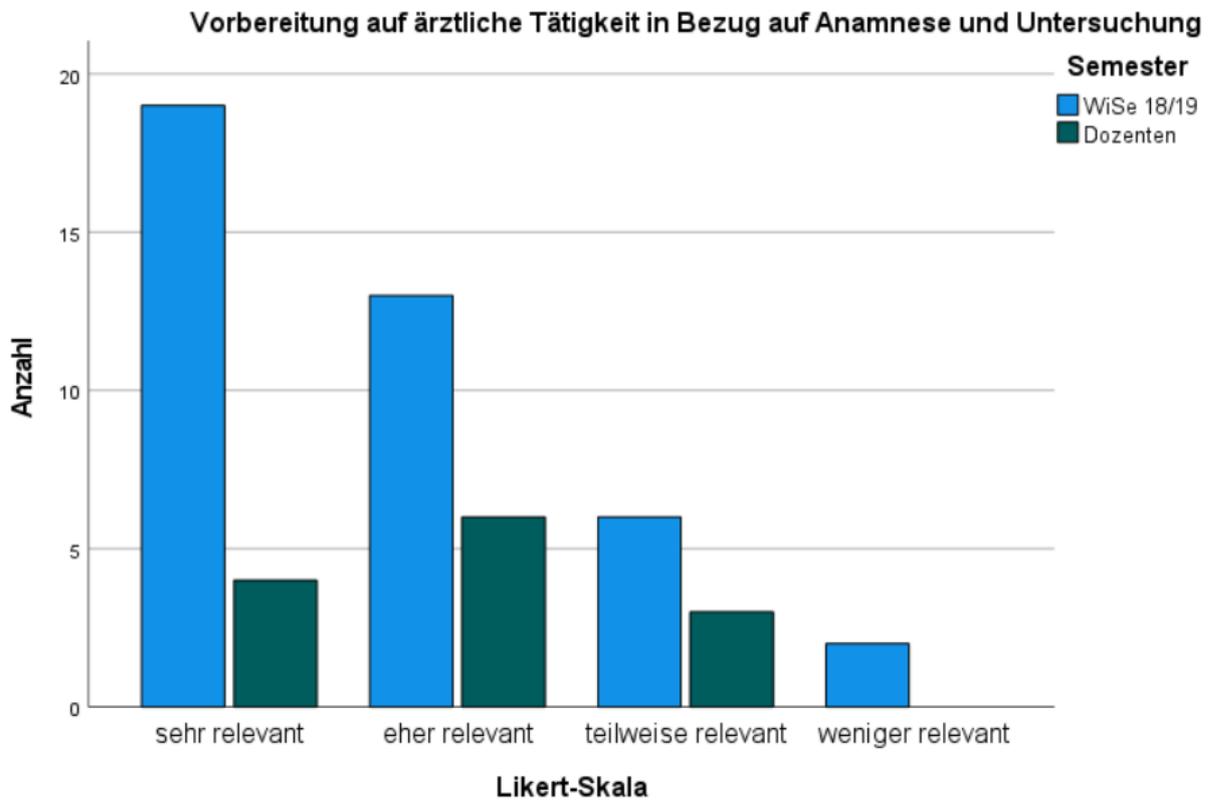


Abbildung 31: Frage 1, Item 1 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

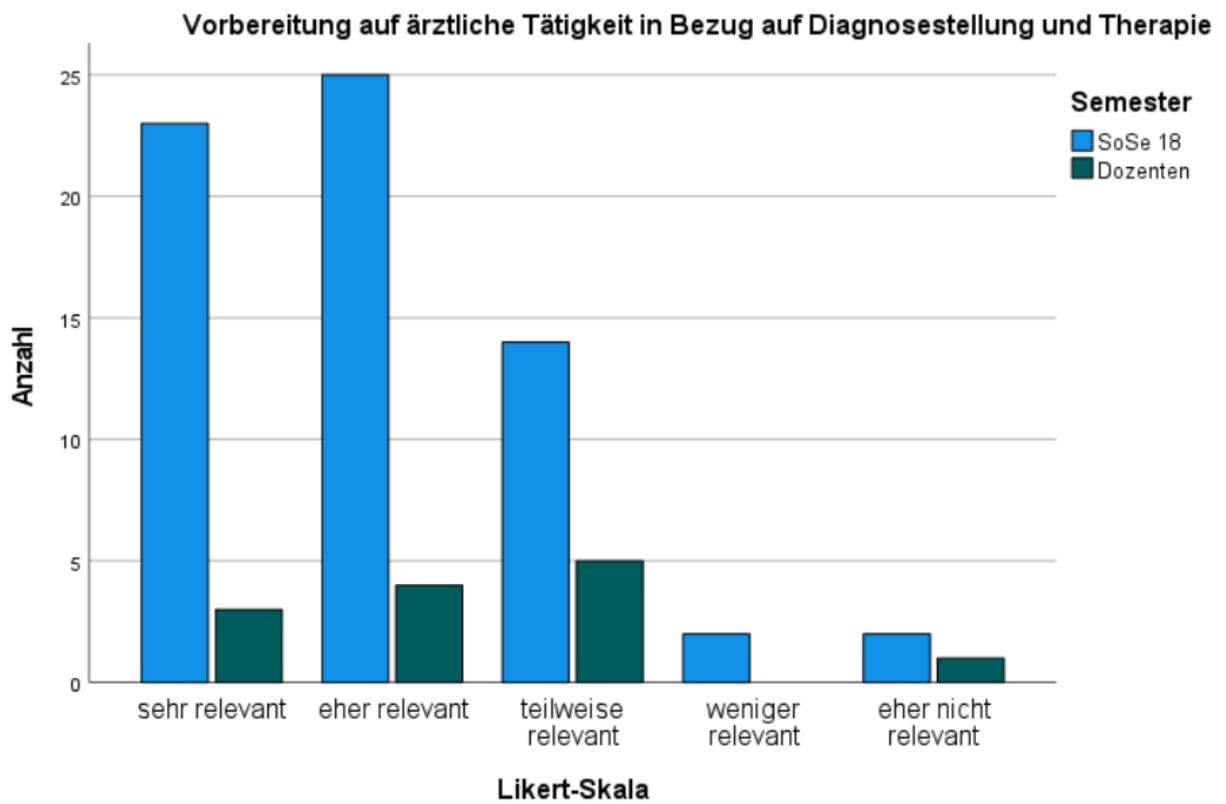


Abbildung 32: Frage 1, Item 2 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

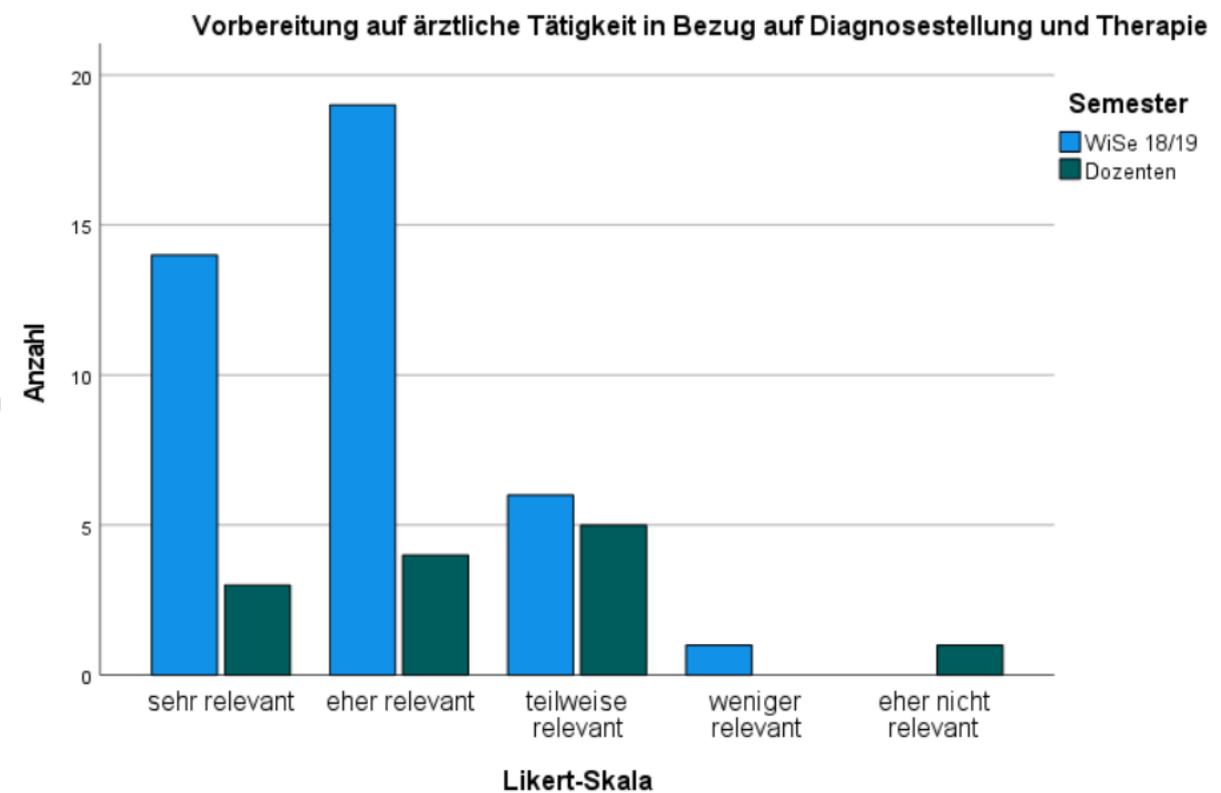


Abbildung 33: Frage 1, Item 2 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

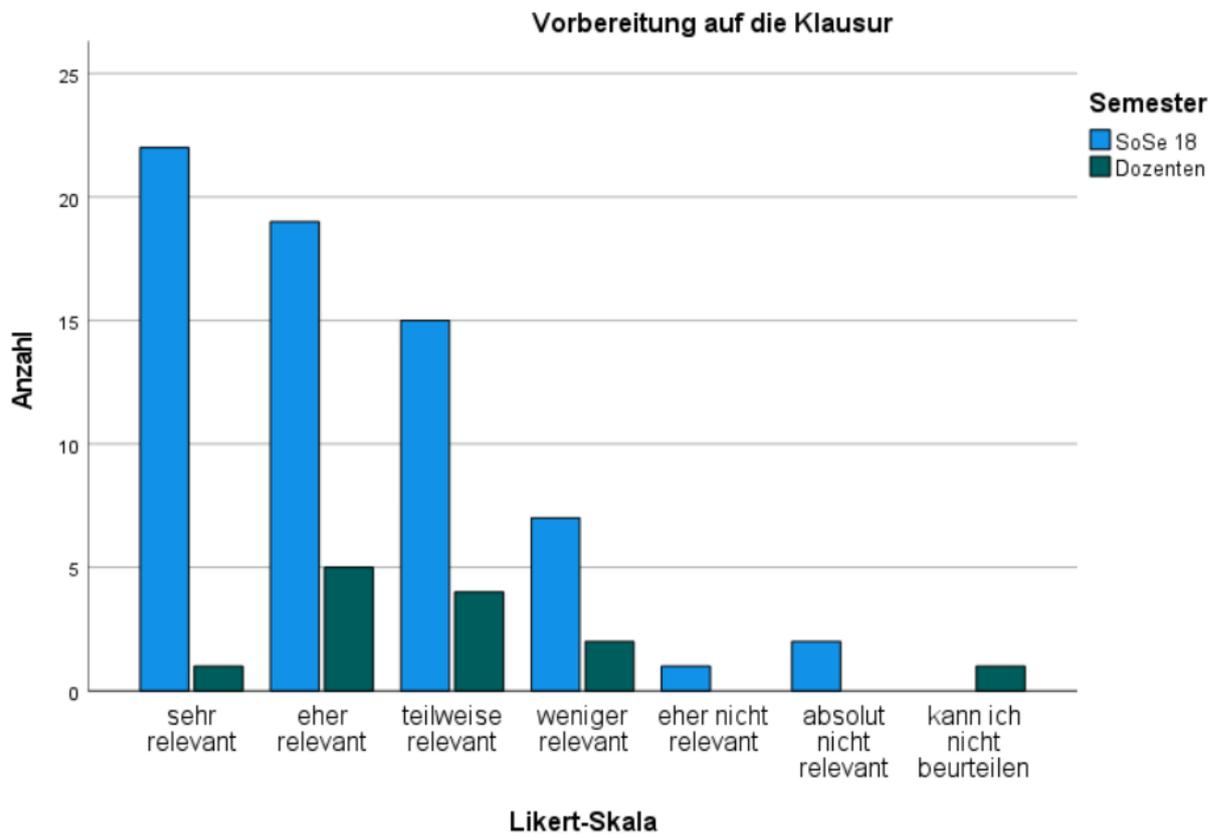


Abbildung 34: Frage 1, Item 3 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

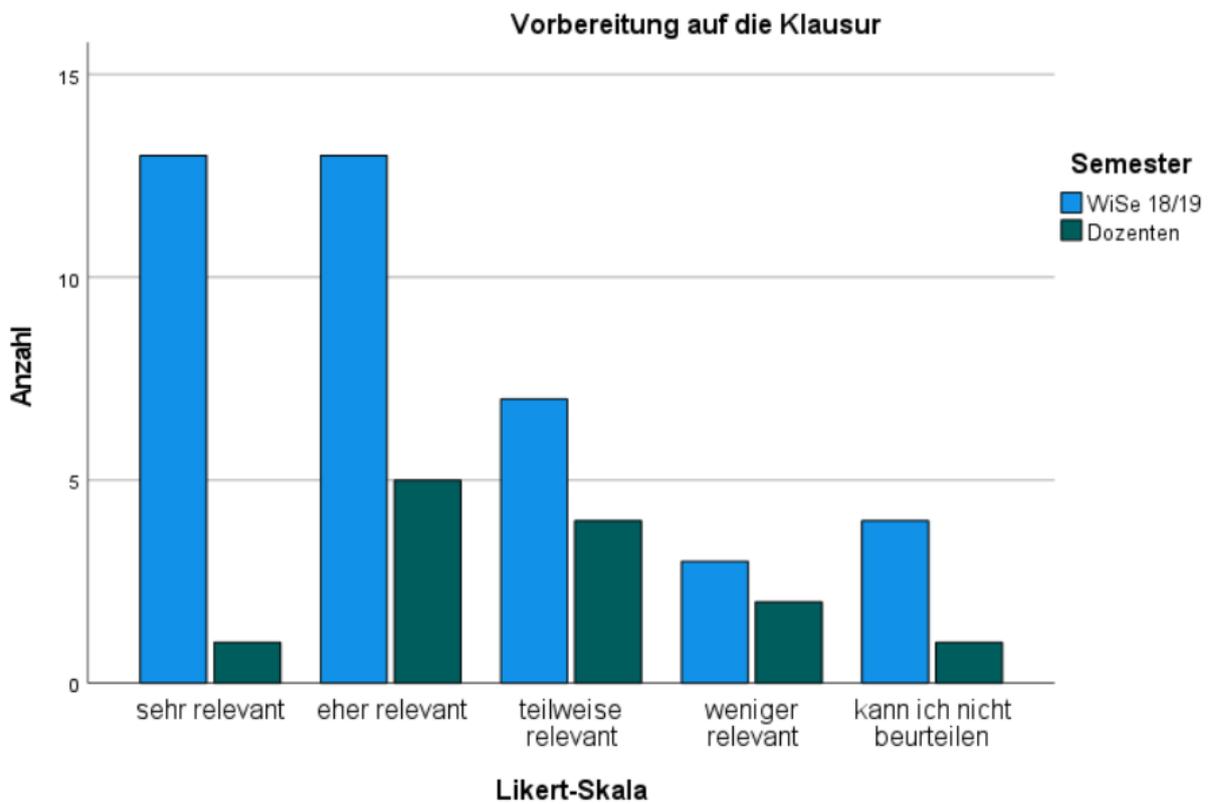


Abbildung 35: Frage 1, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

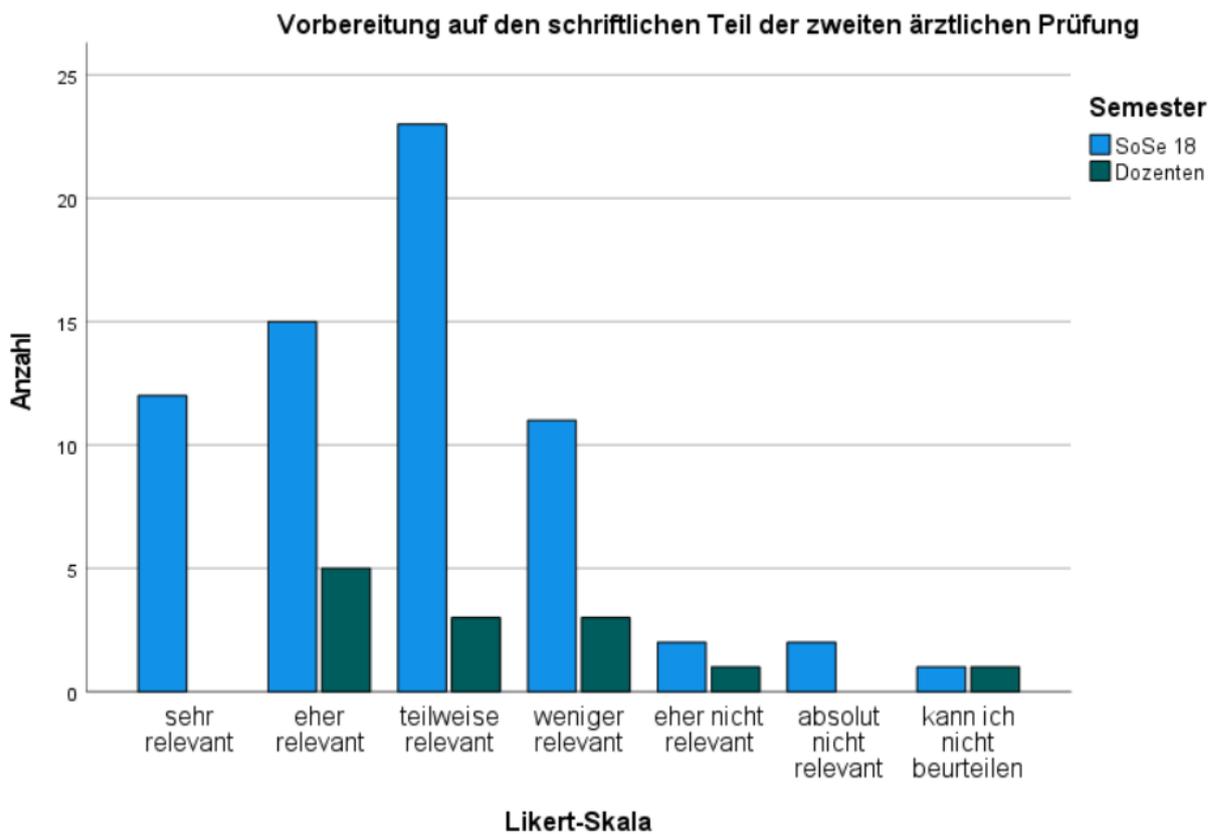


Abbildung 36: Frage 1, Item 4 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

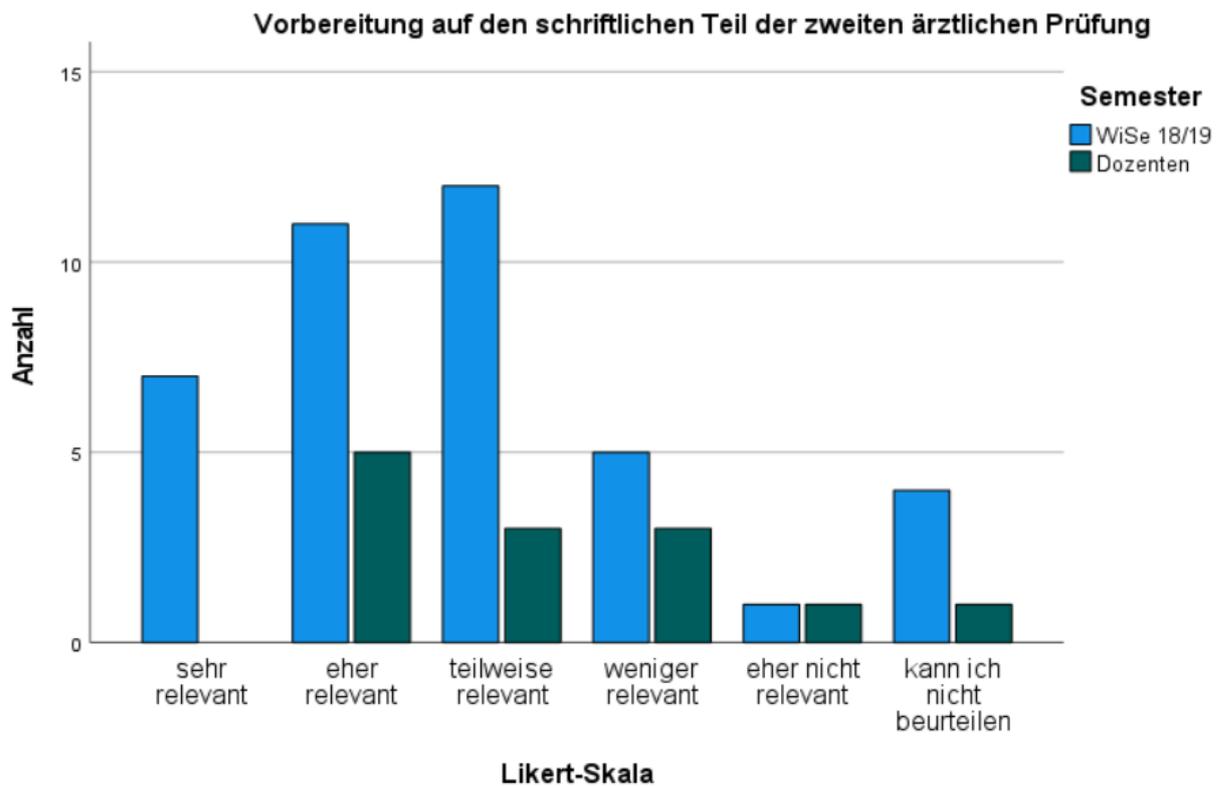


Abbildung 37: Frage 1, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

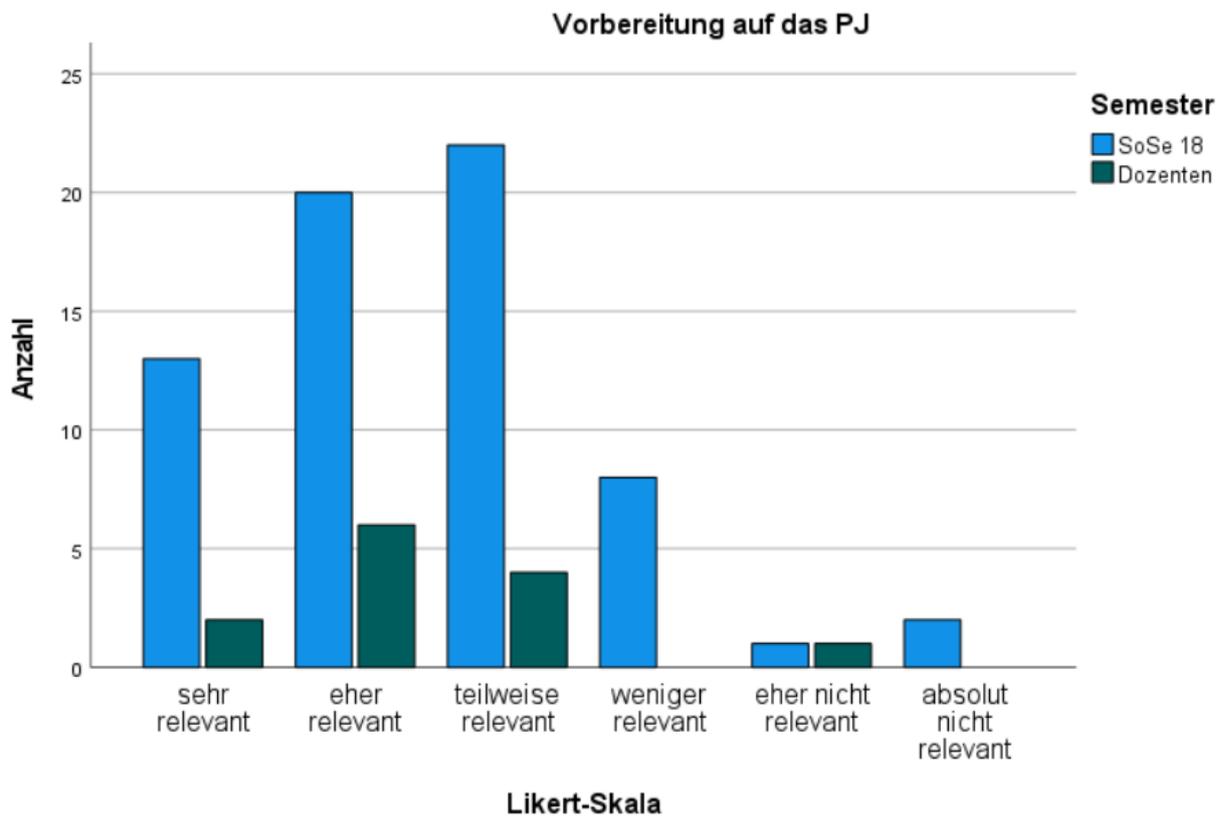


Abbildung 38: Frage 1, Item 5 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

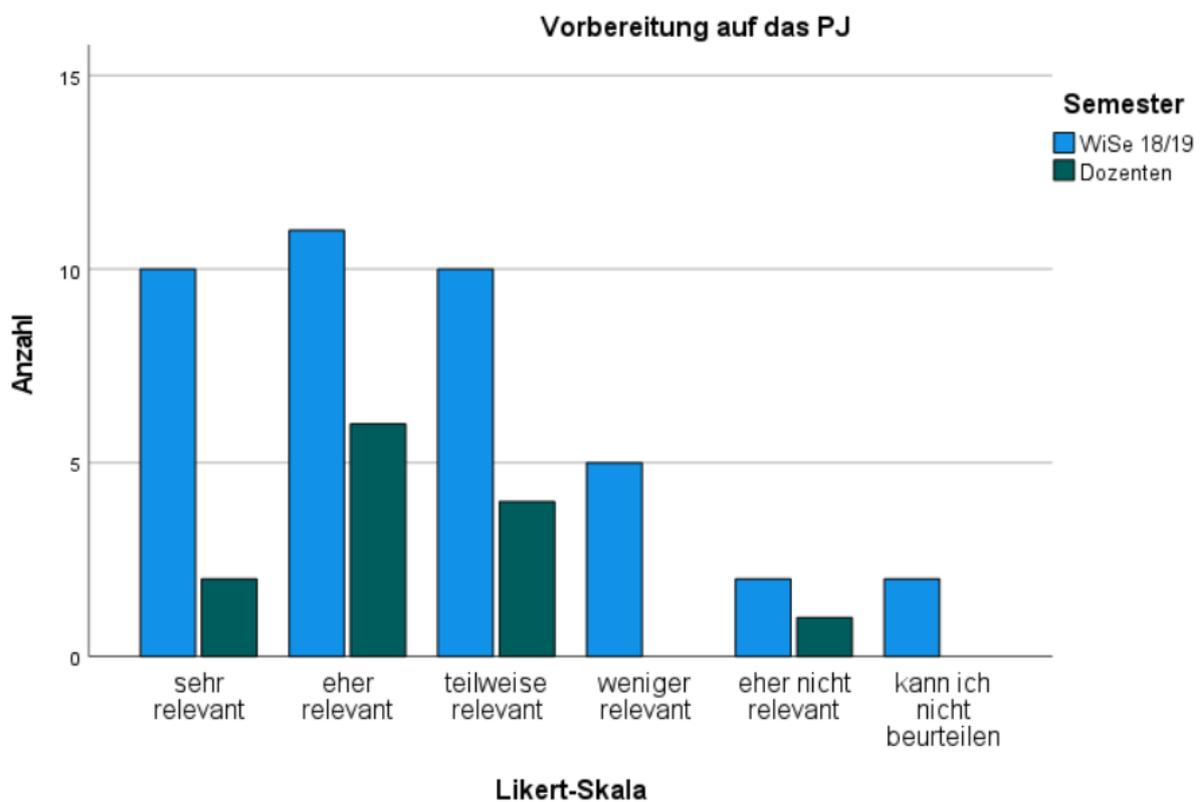


Abbildung 39: Frage 1, Item 5 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

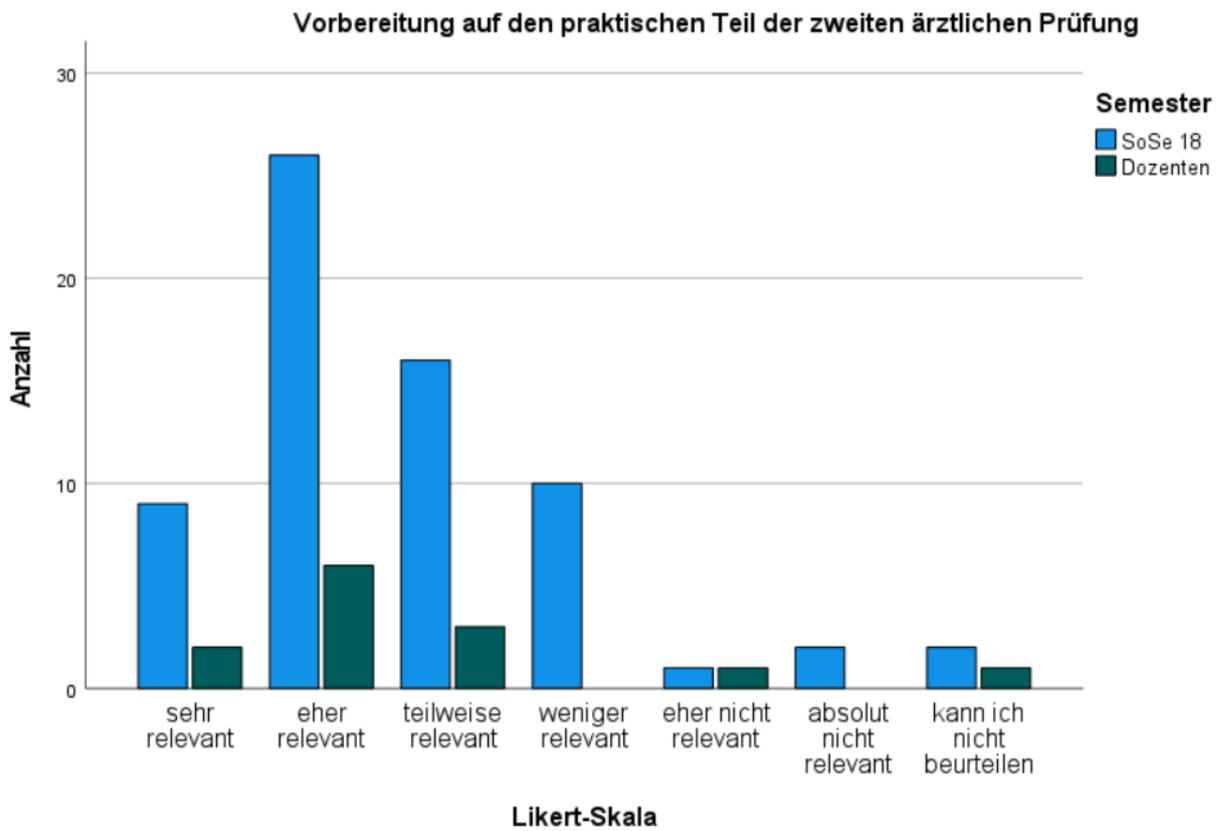


Abbildung 40: Frage 1, Item 6 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

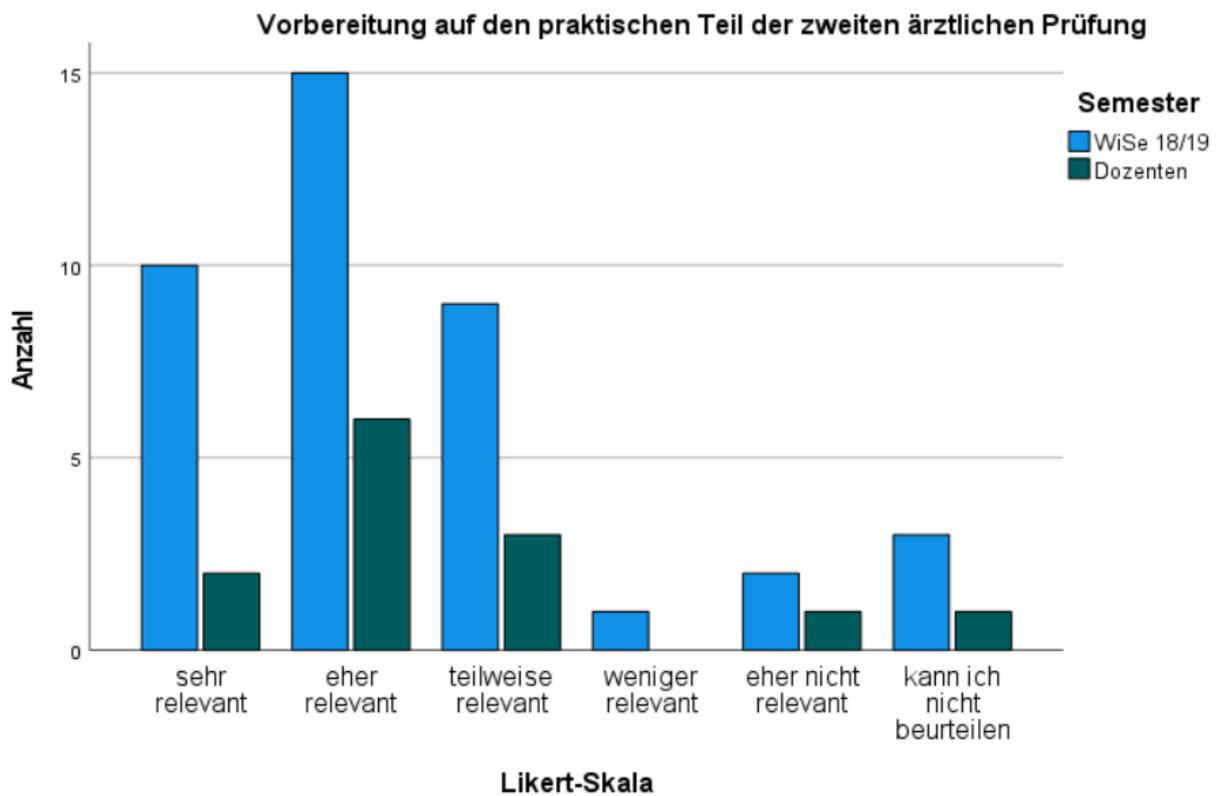


Abbildung 41: Frage 1, Item 6 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

Tabelle 11: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-6 aus Frage 1

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheits- grade	Asympt. Signifikanz (2-seitig)
Frage 1, Item 1: Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Anamnese und Untersuchung			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	0,987	6	0,912
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	2,170	6	0,538
Frage 1, Item 2: Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Diagnosestellung und Therapie			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	2,966	6	0,564
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	7,072	6	0,132
Frage 1, Item 3: Vorbereitung auf die Klausur			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	8,965	6	0,176
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	3,923	6	0,417
Frage 1, Item 4: Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	6,787	6	0,341
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	4,315	6	0,505
Frage 1, Item 5: Vorbereitung auf das PJ			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	4,564	6	0,471
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	3,989	6	0,551
Frage 1, Item 6: Vorbereitung auf den praktischen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	4,775	6	0,573
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	1,039	6	0,959

Anhand der graphischen Auswertung in Form von Balkendiagrammen zeichnet sich ab, dass Studierende und Lehrende über beide Semester hinweg ein homogenes Bild der Relevanz der einzelnen Items haben. So zeigt sich auch inferenzstatistisch im Chi-Quadrat-Test kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen.

Sämtliche Items werden sowohl von den Studierenden aus beiden Semestergruppen wie auch von den Lehrenden in ihrer Relevanz so bewertet, dass eine entsprechende Abstimmung der Lehr- und Lernziele auf diese Aspekte als notwendig erscheint; kein Item wird überwiegend als „weniger relevant“, „eher nicht relevant“ oder „absolut nicht relevant“ beurteilt. Betrachtet man die Kategorien „sehr relevant“, „eher relevant“ und „teilweise relevant“, so zeigt sich zu den Items „Vorbereitung auf die Klausur“ sowie „Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung“ eine Tendenz der Studierenden die Items in der Relevanz eher noch etwas höher zu bewerten, als die Lehrenden.

In der nächsten Frage wurden Studierende der beiden Semester A und B sowie Lehrende gebeten, die Relevanz verschiedener Inhalte des Studierendenkurses in Bezug auf das Praktikumsthema „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ anhand der Likert-Skala zu bewerten. Nach graphischer Auswertung schließt sich ein tabellarischer Überblick über die Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests der einzelnen Items an.

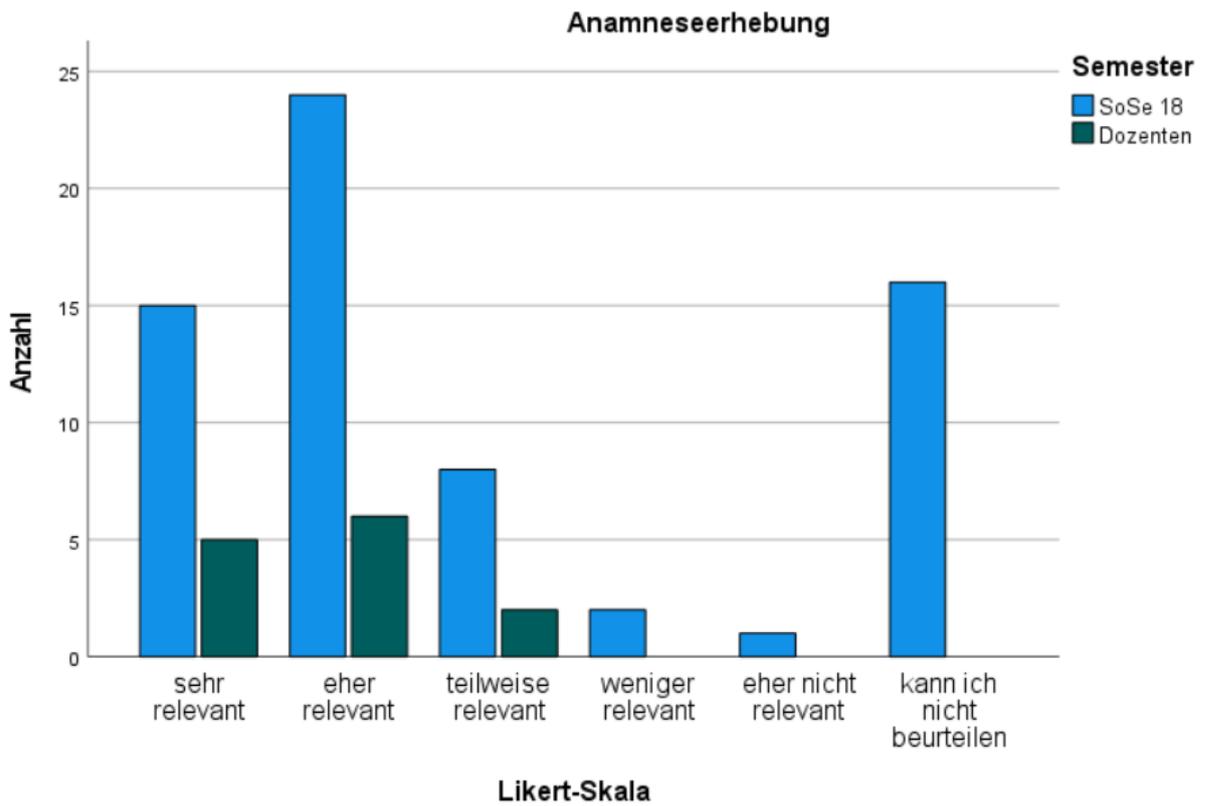


Abbildung 42: Frage 5, Item 1 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

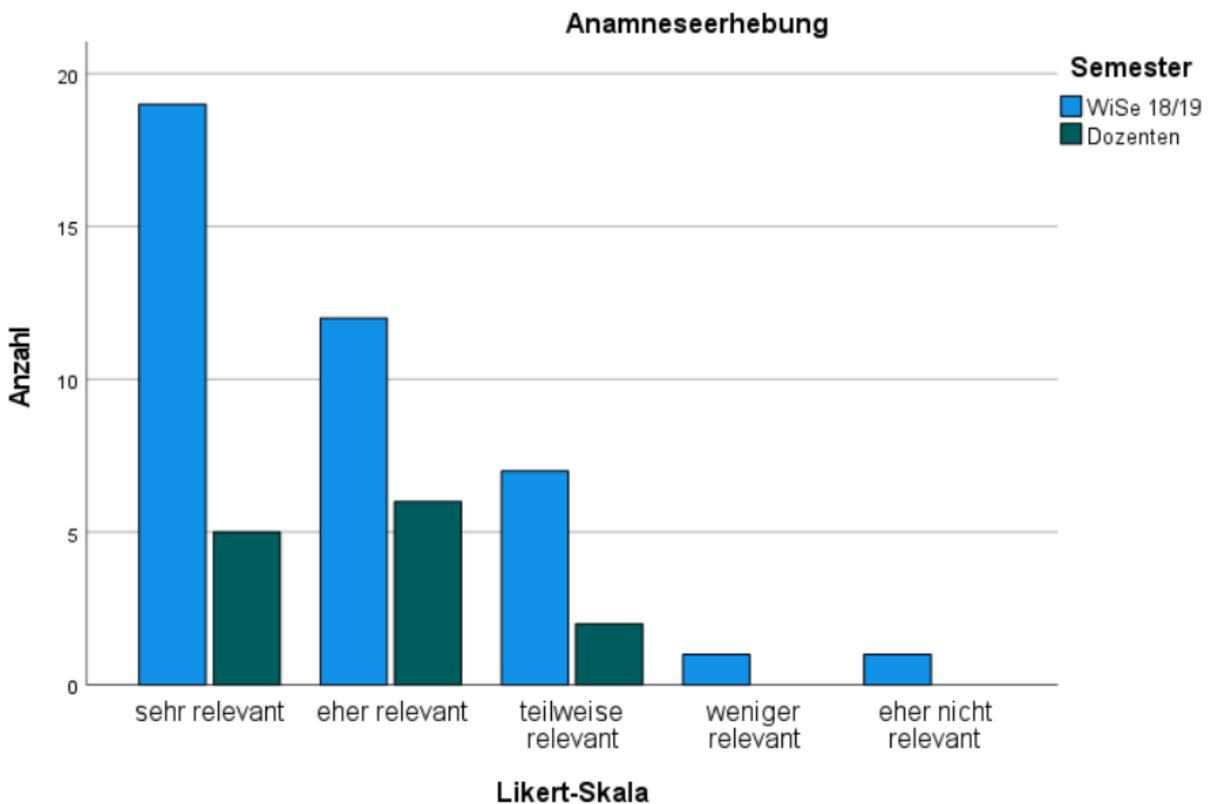


Abbildung 43: Frage 5, Item 1 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

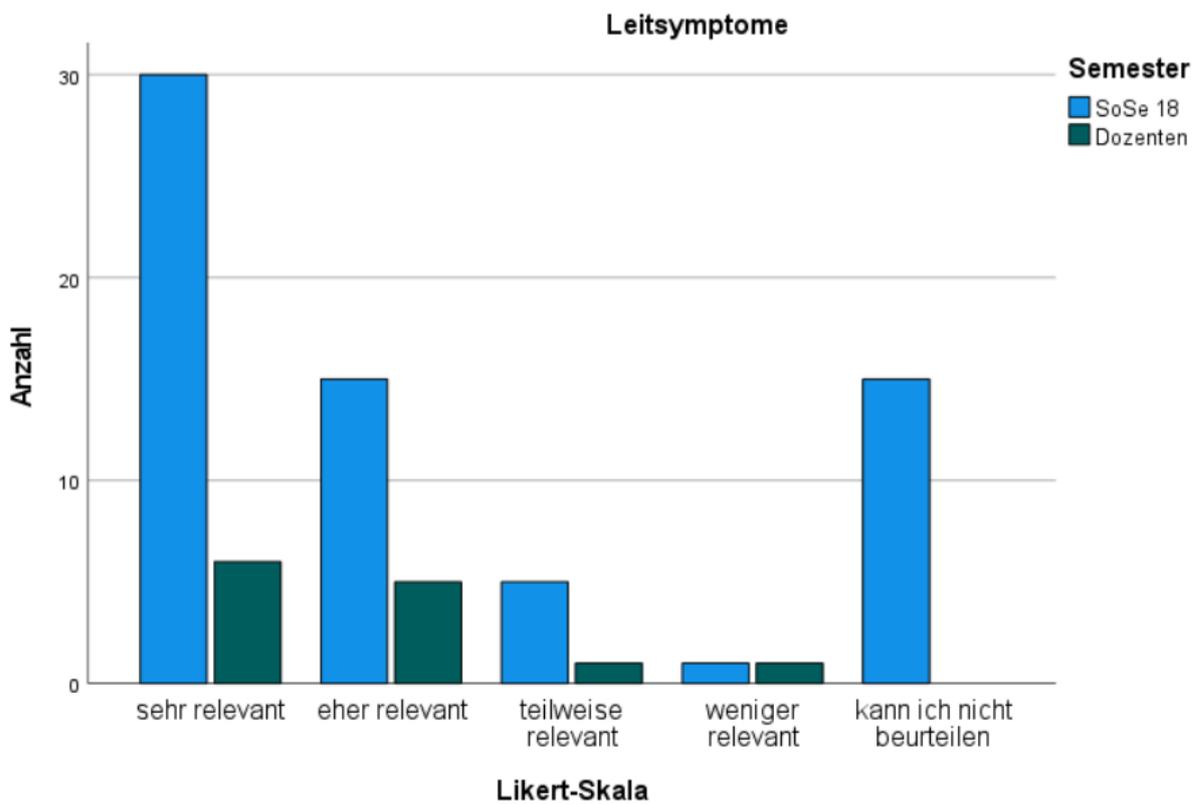


Abbildung 44: Frage 5, Item 2 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

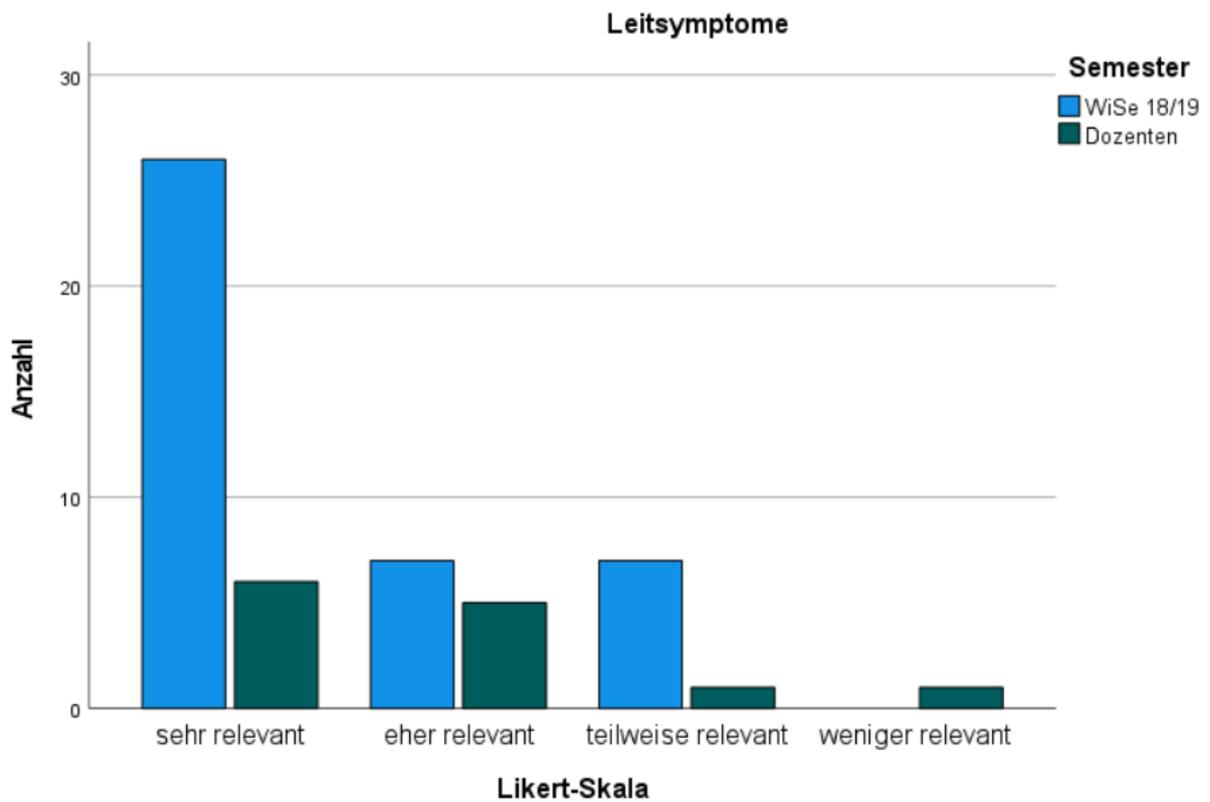


Abbildung 45: Frage 5, Item 2 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

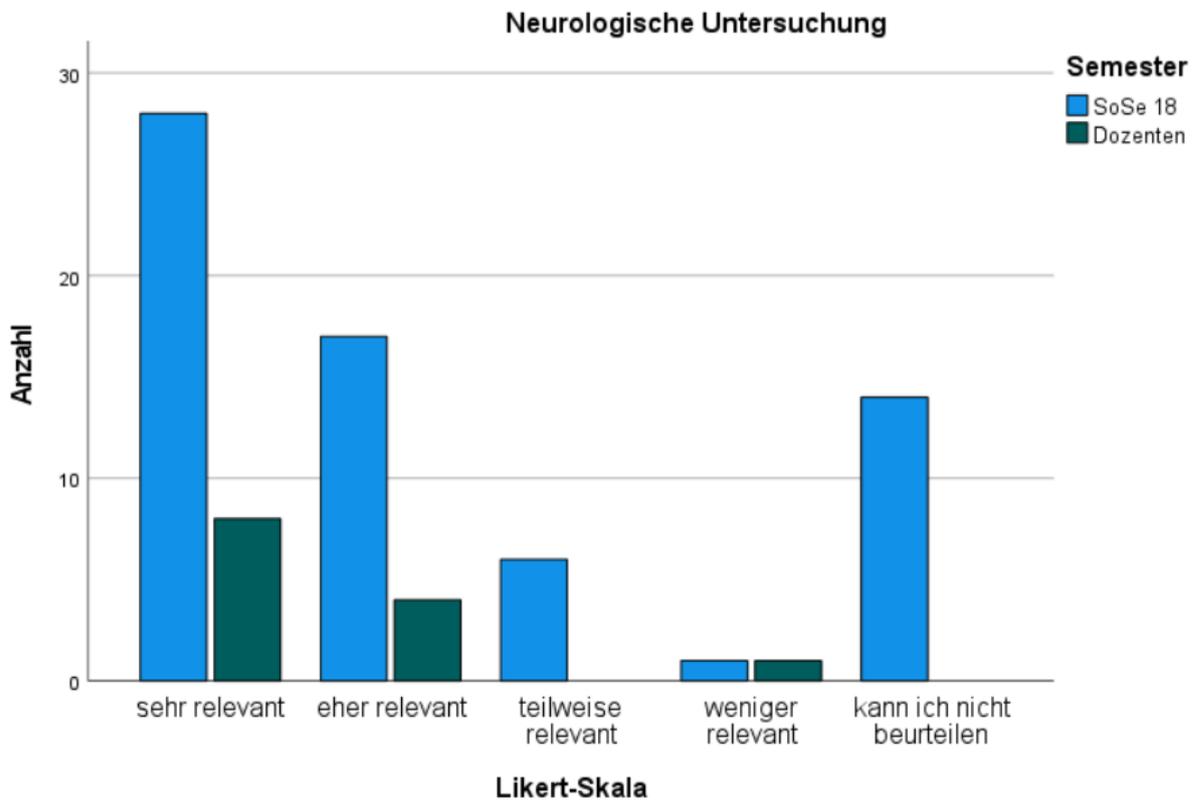


Abbildung 46: Frage 5, Item 3 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

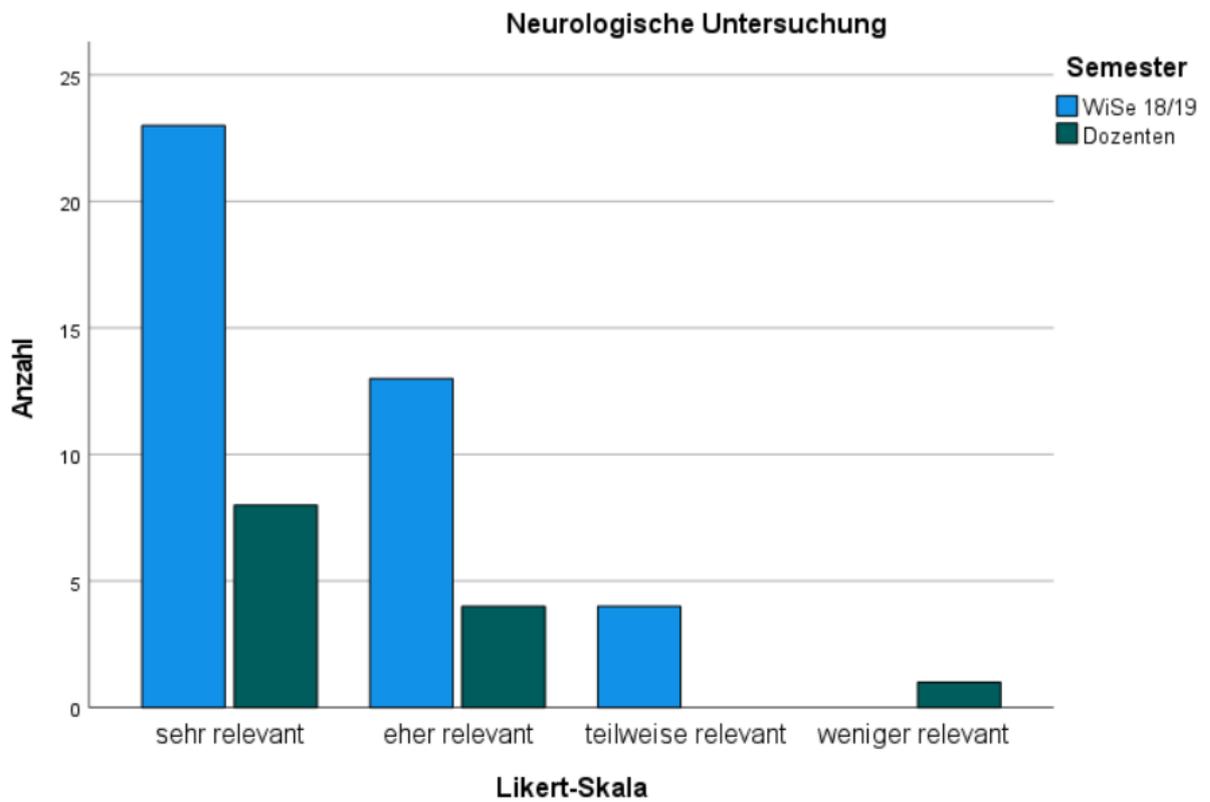


Abbildung 47: Frage 5, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

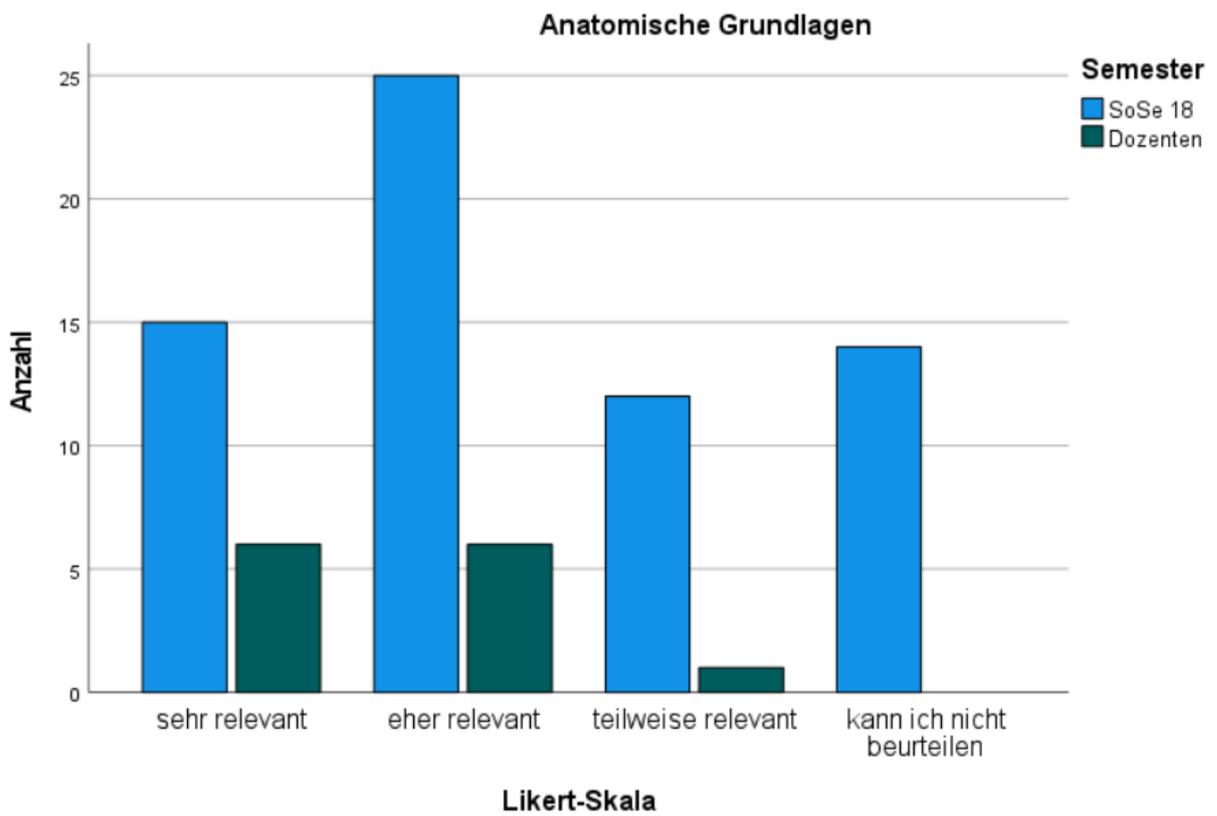


Abbildung 48: Frage 5, Item 4 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

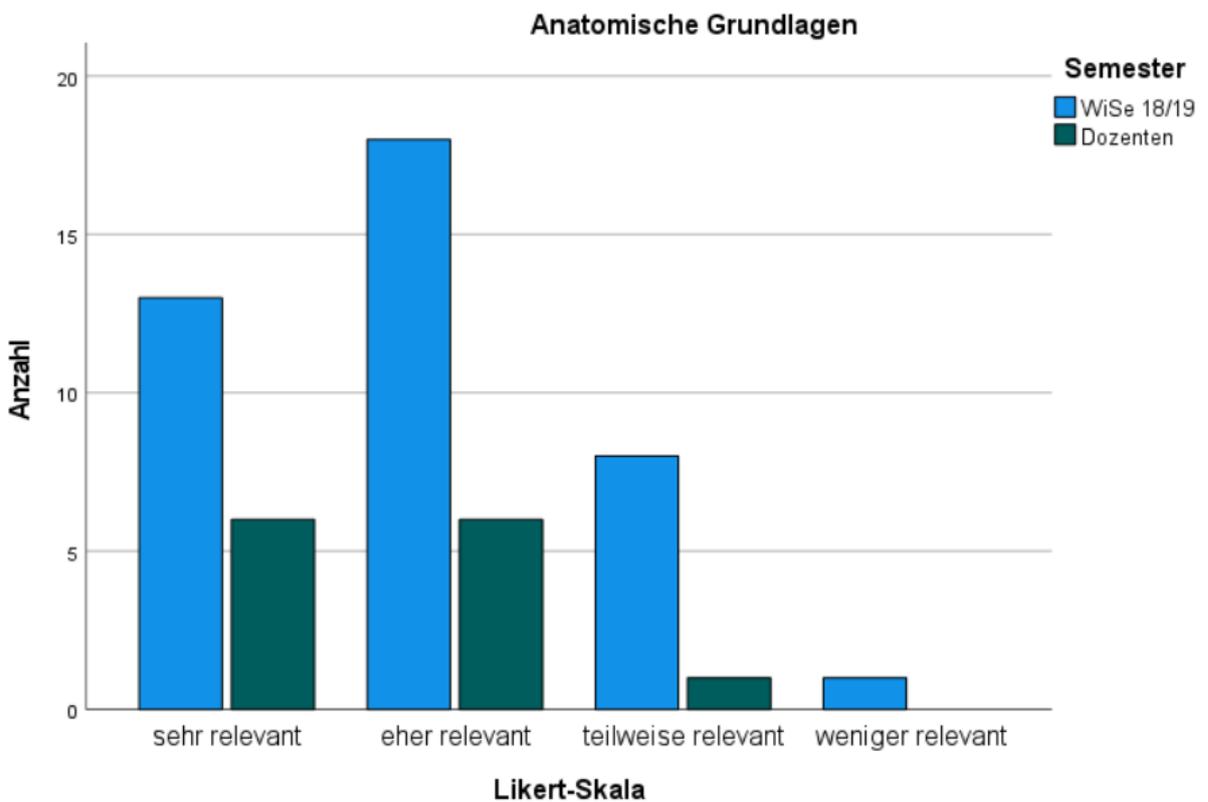


Abbildung 49: Frage 5, Item 4 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

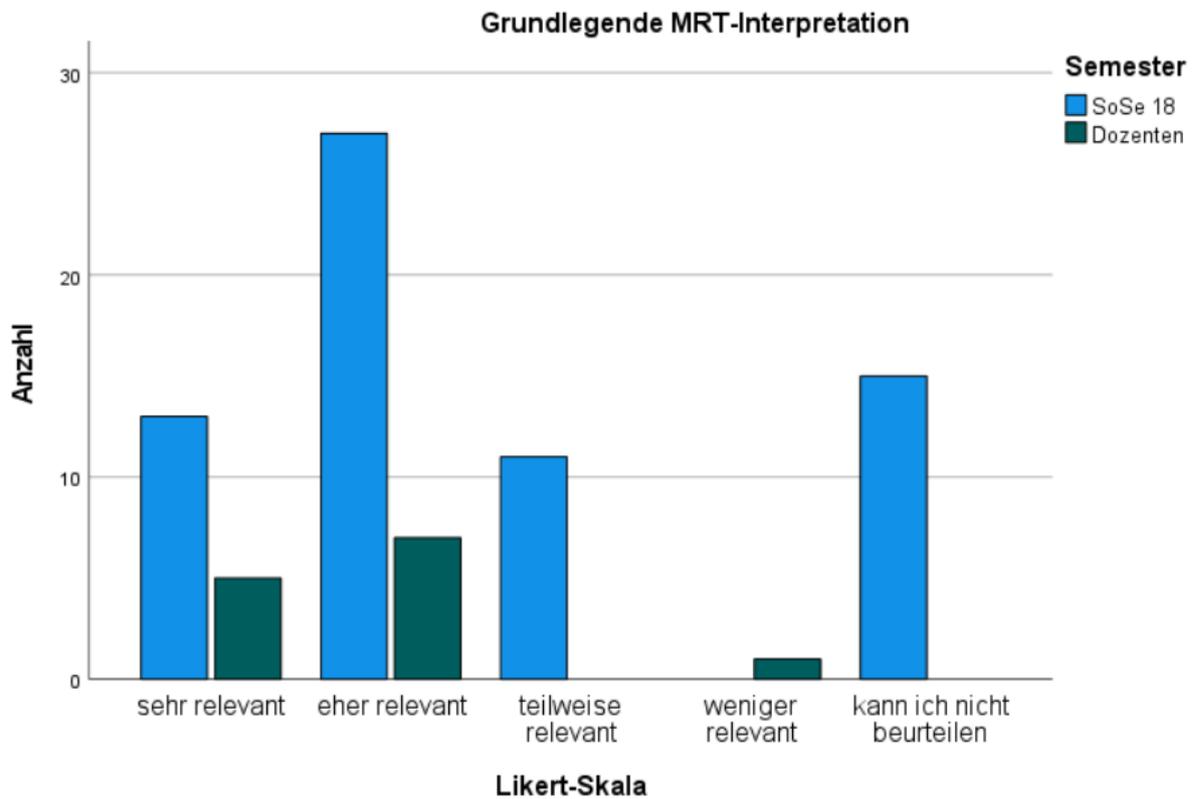


Abbildung 50: Frage 5, Item 5 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

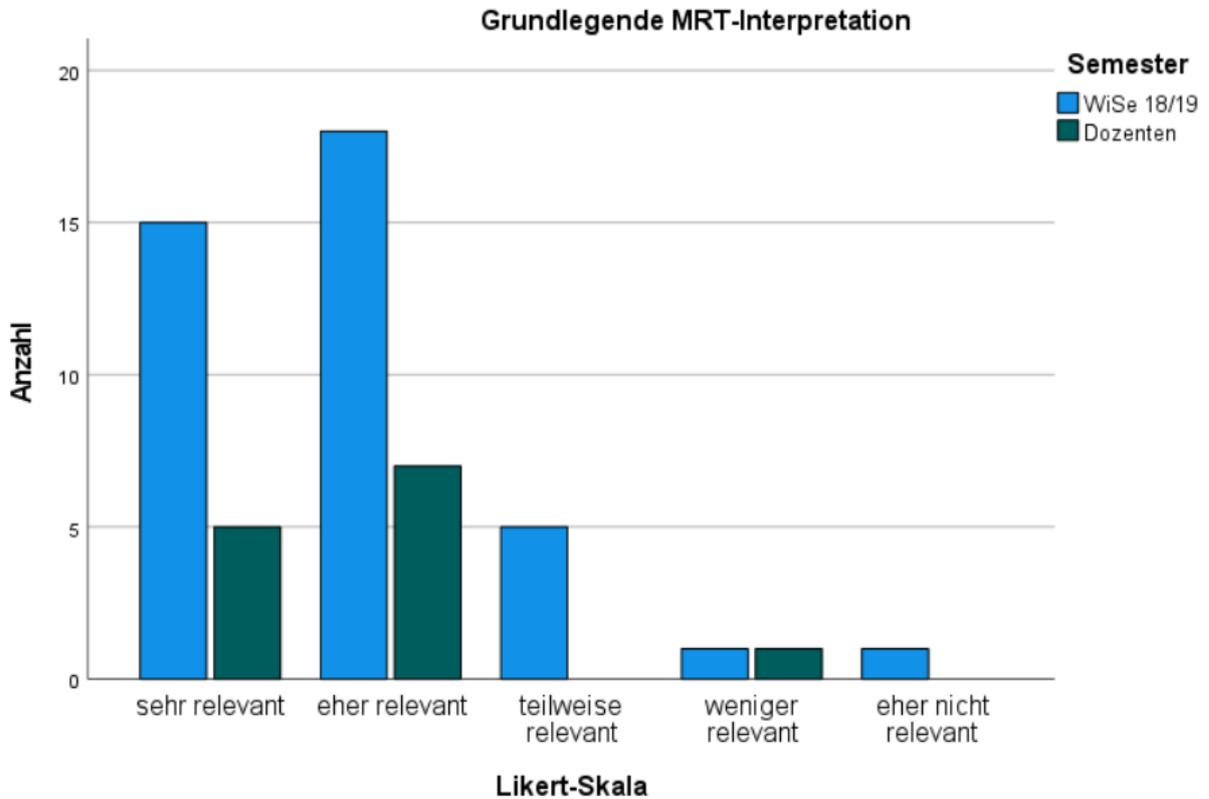


Abbildung 51: Frage 5, Item 5 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

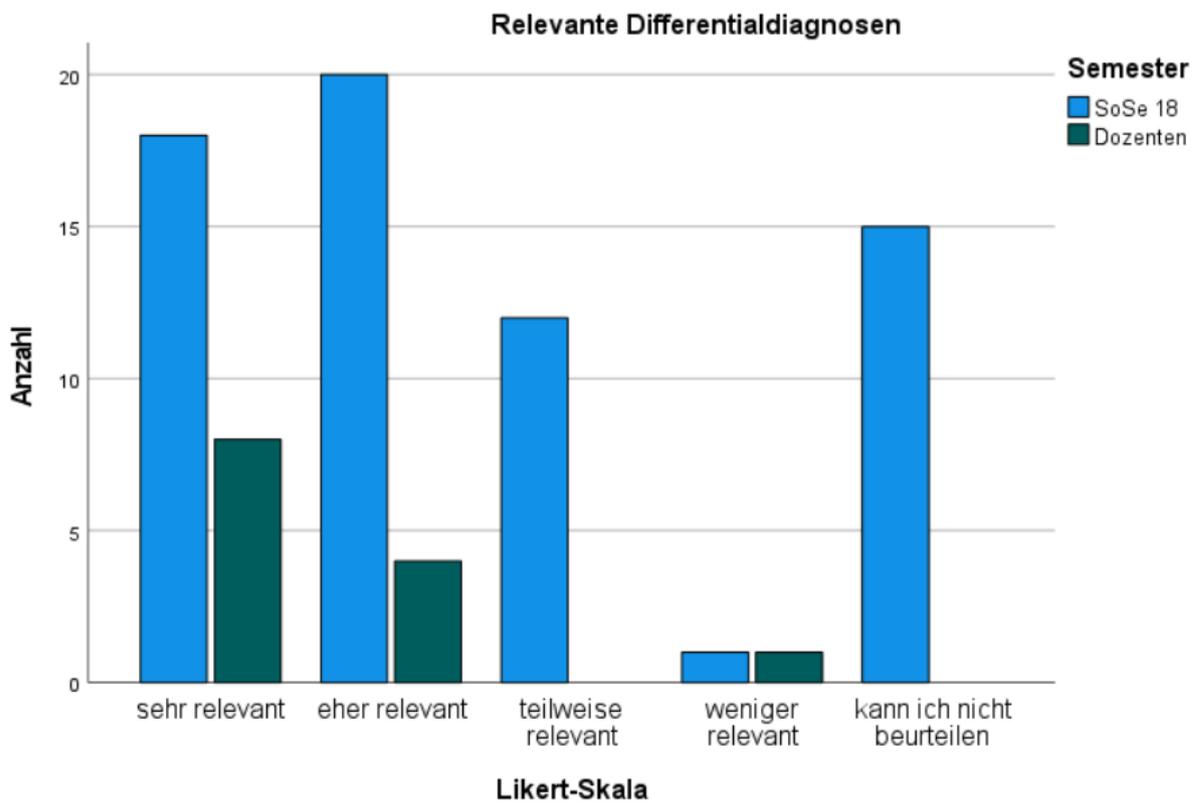


Abbildung 52: Frage 5, Item 6 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

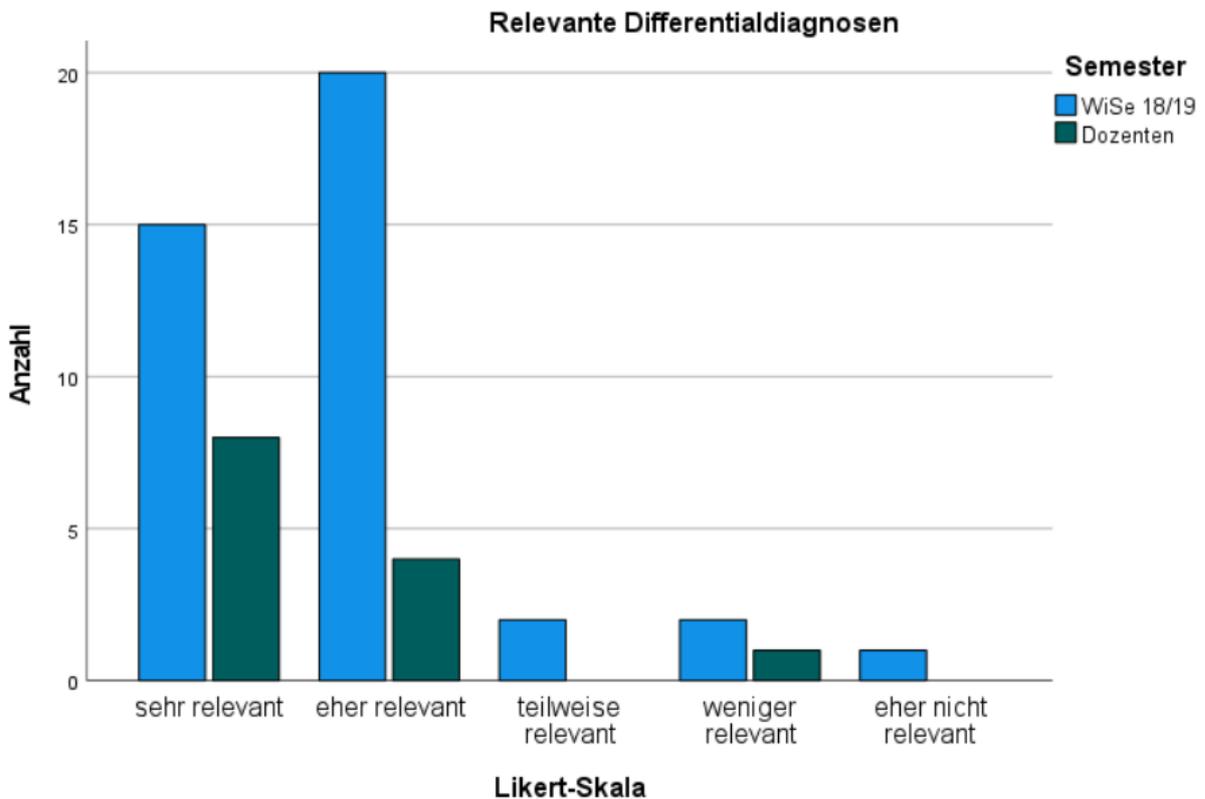


Abbildung 53: Frage 5, Item 6 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

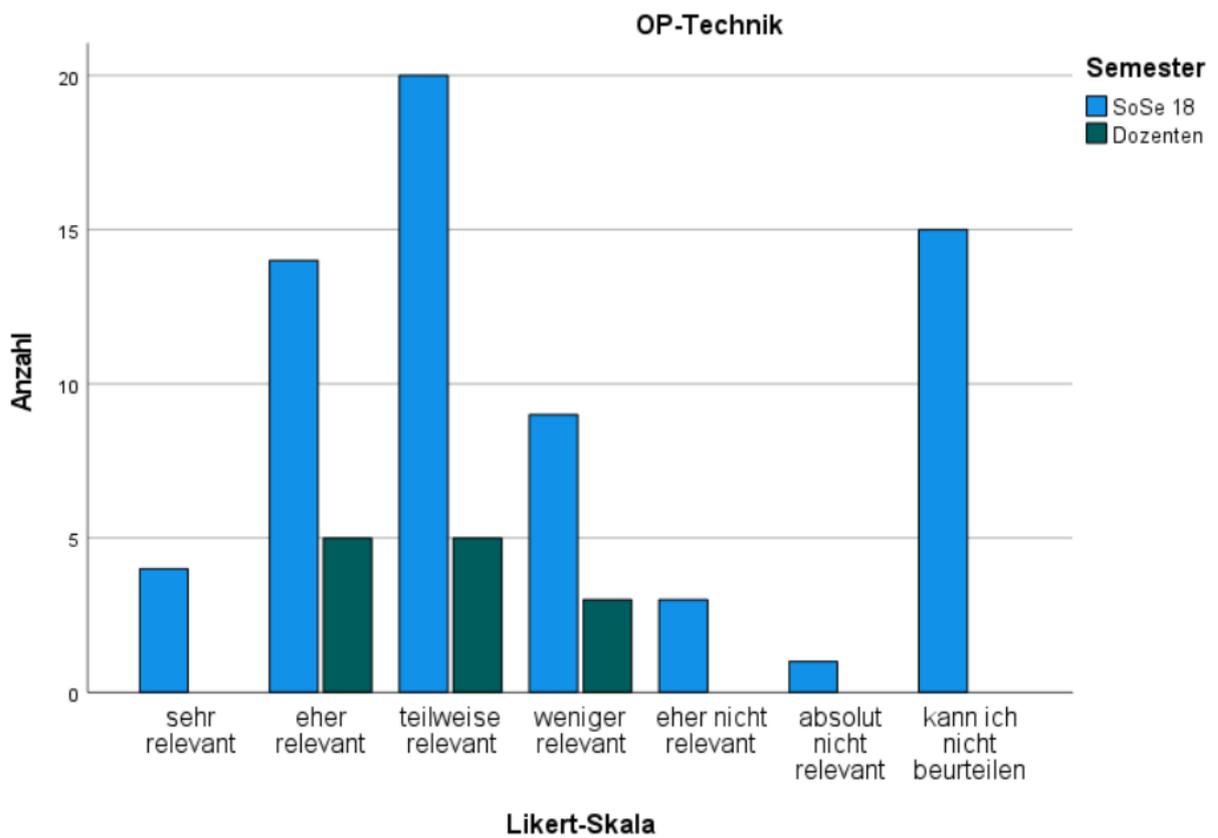


Abbildung 54: Frage 5, Item 7 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

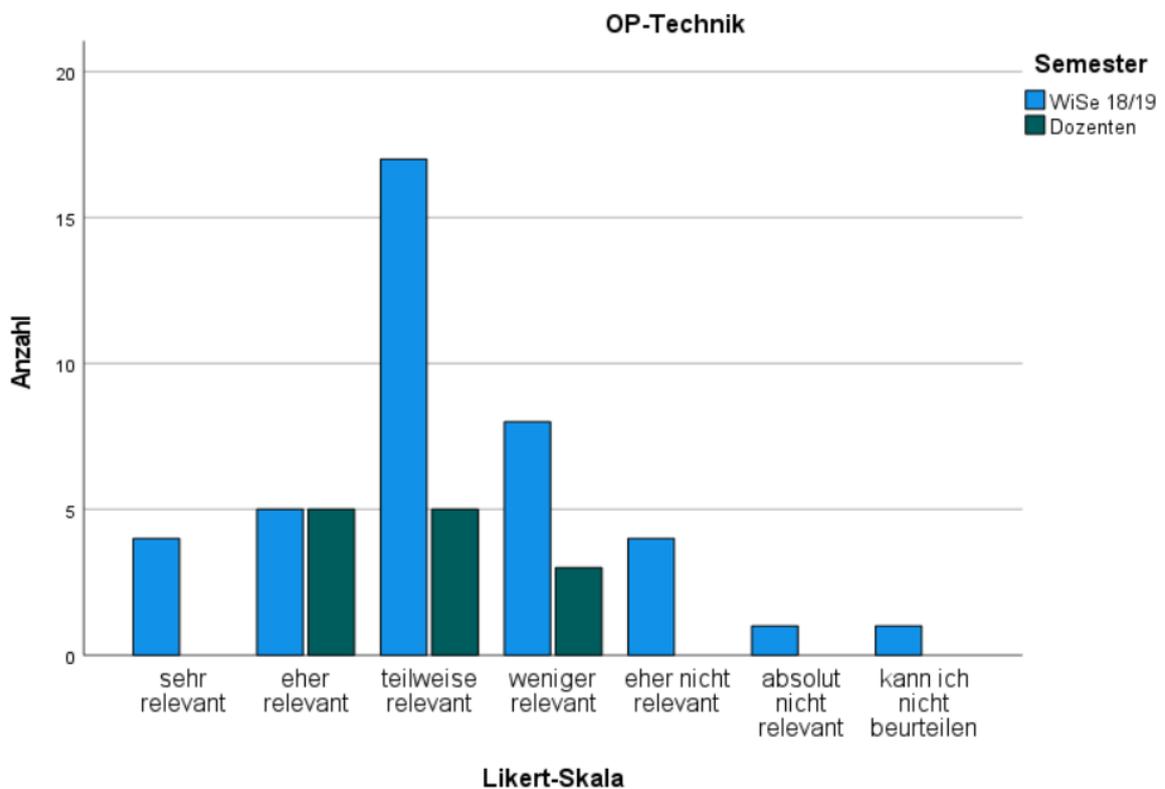


Abbildung 55: Frage 5, Item 7 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

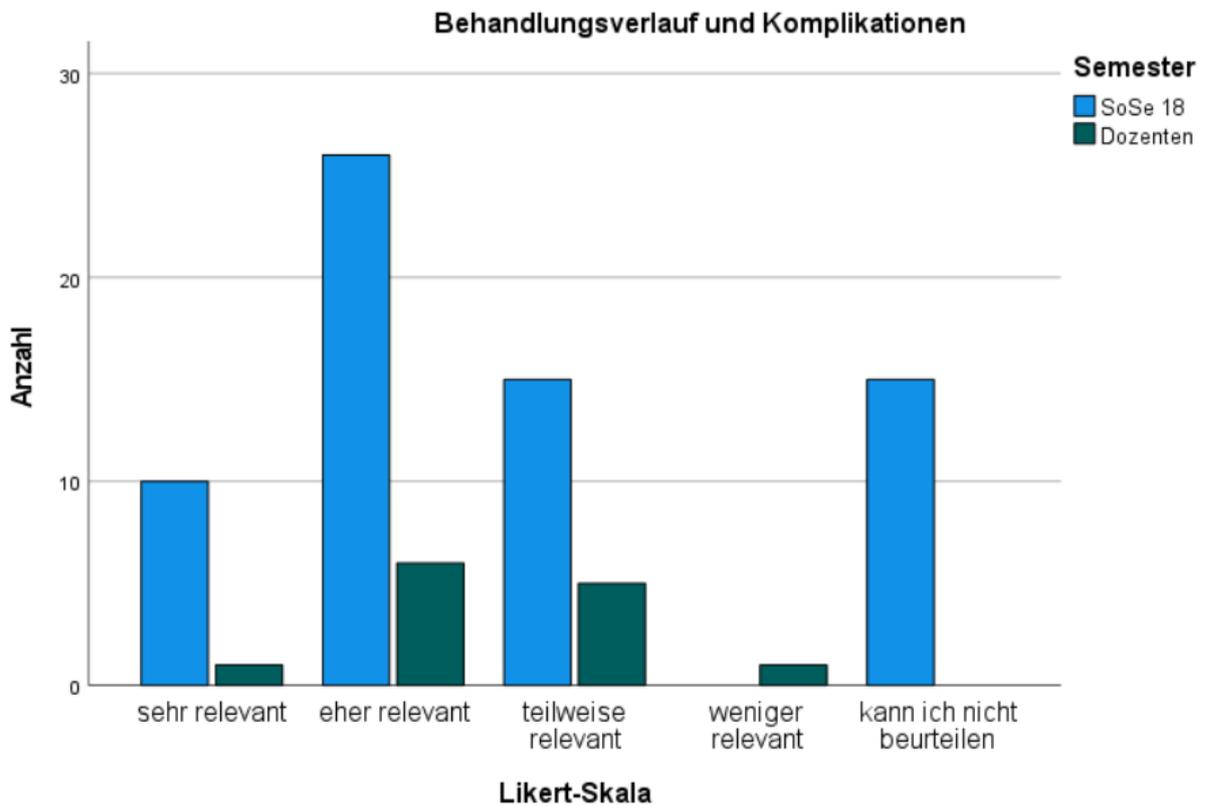


Abbildung 56: Frage 5, Item 8 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

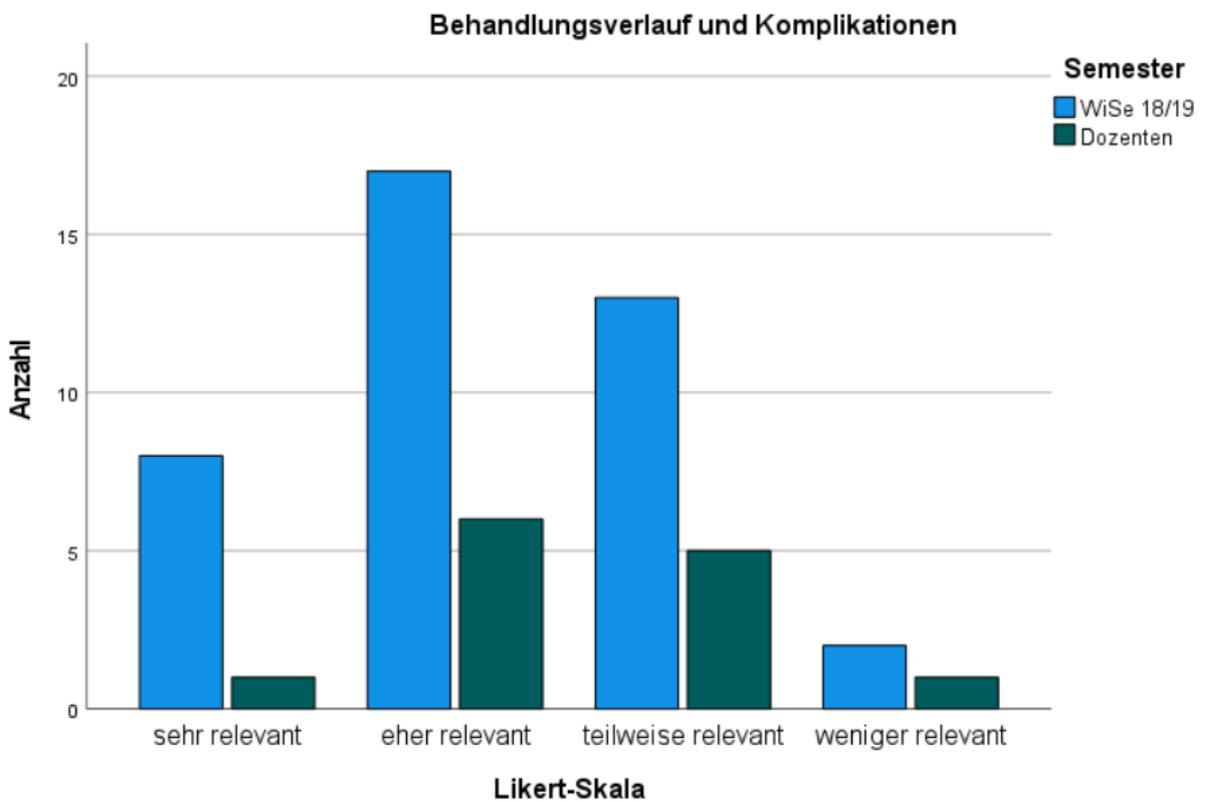


Abbildung 57: Frage 5, Item 8 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

Tabelle 12: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 5

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asympt. Signifikanz (2-seitig)
Frage 5, Item 1: Anamneseerhebung			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	5,170	6	0,395
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	1,607	6	0,808
Frage 5, Item 2: Leitsymptome			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	5,665	6	0,226
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	6,183	6	0,103
Frage 5, Item 3: Neurologische Untersuchung			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	6,550	6	0,162
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	4,413	6	0,220
Frage 5, Item 4: Anatomische Grundlagen			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	5,916	6	0,116
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	1,713	6	0,634
Frage 5, Item 5: Grundlegende MRT-Interpretation			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	12,299	6	0,015
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	2,816	6	0,589
Frage 5, Item 6: Relevante Differentialdiagnosen			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	10,831	6	0,029
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	3,208	6	0,524
Frage 5, Item 7: OP-Technik			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	6,740	6	0,346
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	6,838	6	0,336
Frage 5, Item 8: Behandlungsverlauf und Komplikationen			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	9,650	6	0,047
Wintersemester 18/19 vs. Lehrende	1,134	6	0,769

In Bezug auf die Auswertung dieser Frage zeigte sich bereits graphisch, dass keine größeren Unterschiede zwischen den Gruppen der Studierenden und der Bewertung der Lehrenden besteht. Sämtlichen Items wurden von der Mehrzahl der an den Umfragen Beteiligten eine entsprechende Relevanz zugesprochen, welche die Berücksichtigung im Rahmen des Blockpraktikums mehr als rechtfertigt. Für eine mögliche Schwerpunktbildung innerhalb des Praktikums ist anzumerken, dass den Items „OP-Technik“ sowie „Behandlungsverlauf und Komplikationen“, verglichen mit den übrigen zur Bewertung gestellten Items, eine etwas geringere Relevanz zugesprochen wurde.

Im Chi-Quadrat-Test zu den einzelnen Items zeigte sich ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,05$ ) im Vergleich „Sommersemester 2018 vs. Lehrende“ für die Items „Grundlegende MRT-Diagnostik“ ( $p = 0,015$ ), „Relevante Differentialdiagnosen“ ( $p = 0,029$ ) sowie „Behandlungsverlauf und Komplikationen“ ( $p = 0,047$ ). Wie bereits in Kapitel 4.2 angeführt ist hier die überdimensional hohe Anzahl der Studierenden als verantwortlich zu sehen, welche die Antwortoption „kann ich nicht beurteilen“ wählten. Bleiben diese Beantwortungen unberücksichtigt ergibt sich kein signifikanter Unterschied mehr in der Wertung von Studierenden im Sommersemester 2018 und Lehrenden. Im Freitextbereich zu dieser Frage wurde von zwei Lehrenden als zusätzliche Praktikumsinhalte die Aspekte „Patientenumgang und Empathie“ sowie „Differentialdiagnose Paraparese“ angeführt.

Auf Basis der bereits bekannten Items aus der vorangegangenen ausgewerteten Fragen 5 wurden Studierende der beiden Semester A und B sowie Lehrende gebeten ihr zu erreichendes Lern- bzw. Lehrziellevel, bezogen auf verschiedene Inhalte des Studierendenkurses, anhand des Praktikumsthemas „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ einzuordnen. Nach graphischer Auswertung schließt sich ein tabellarischer Überblick über die Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests der einzelnen Items an.

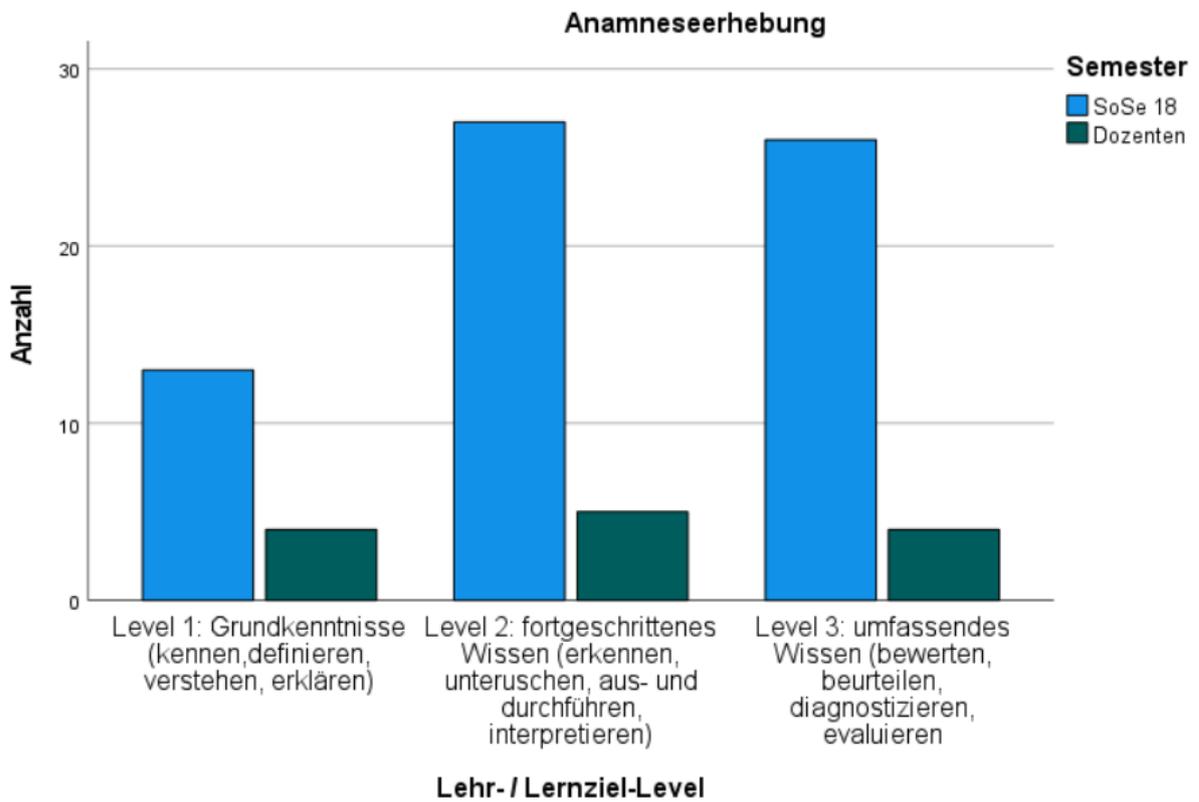


Abbildung 58: Frage 6, Item 1 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

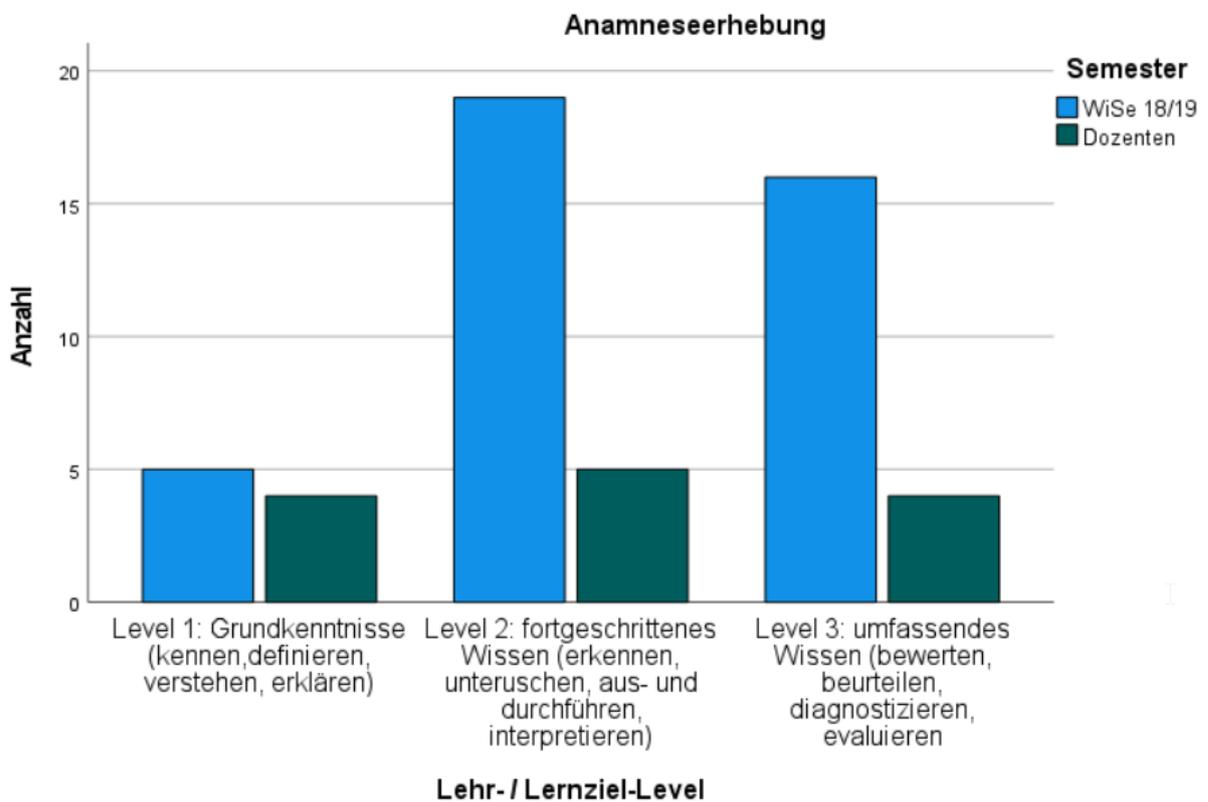


Abbildung 59: Frage 6, Item 1 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

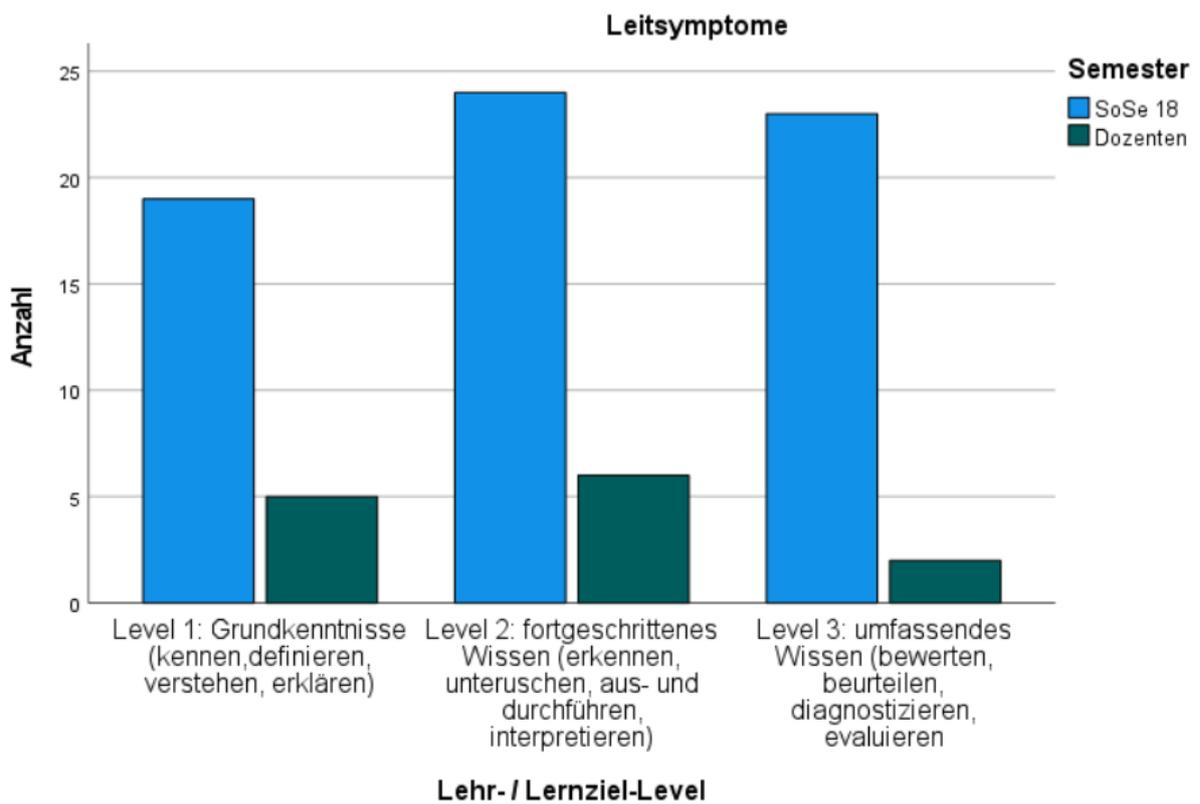


Abbildung 60: Frage 6, Item 2 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

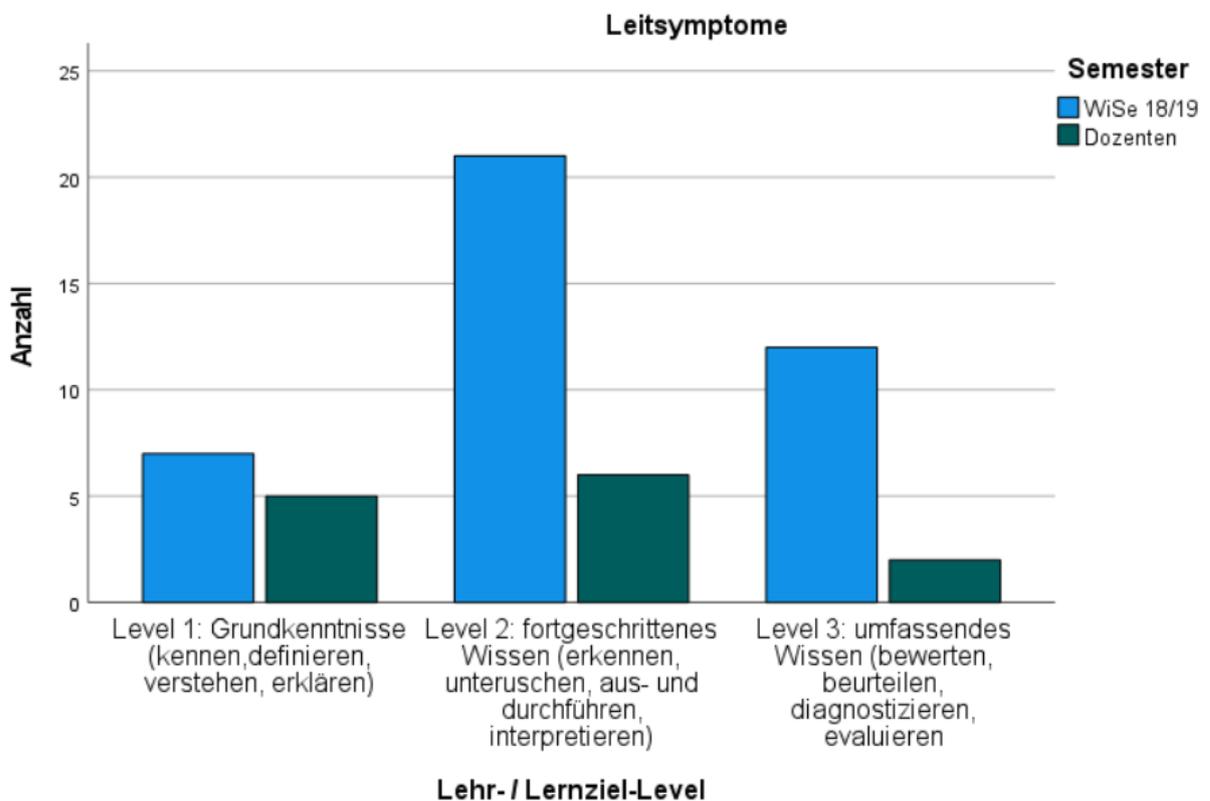


Abbildung 61: Frage 6, Item 2 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

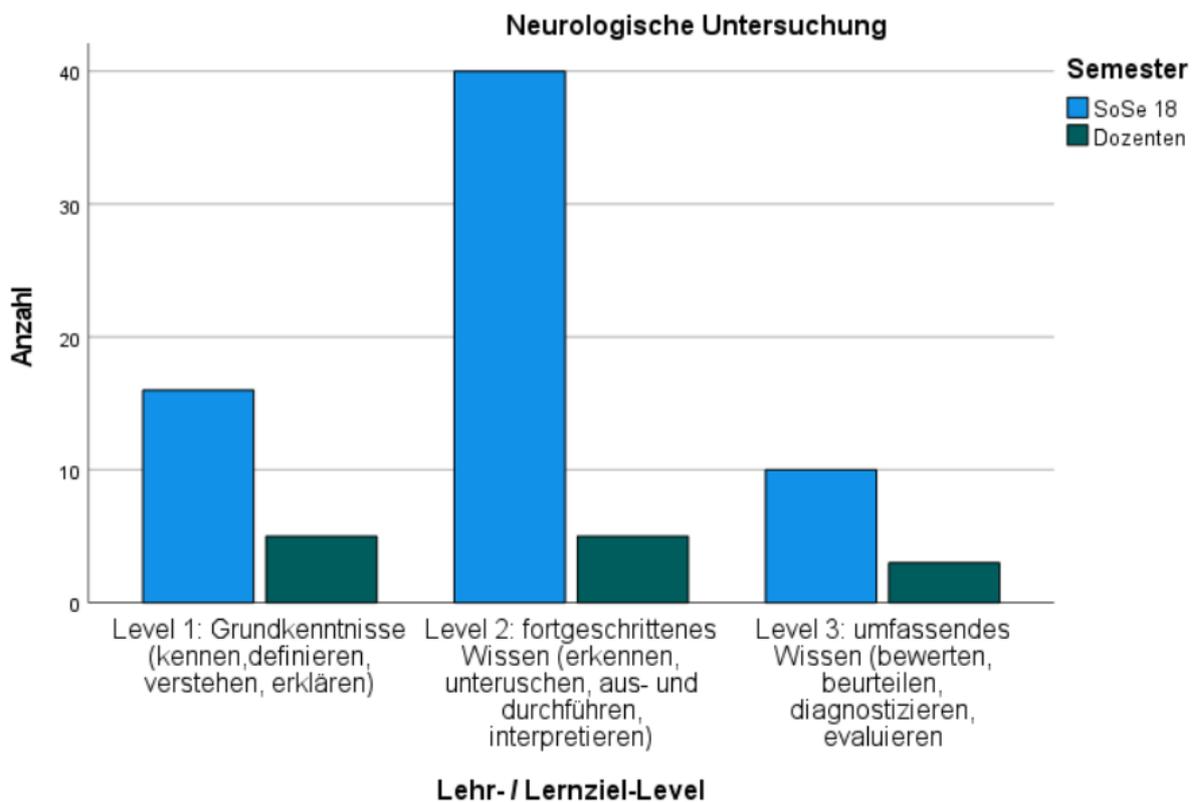


Abbildung 62: Frage 6, Item 3 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

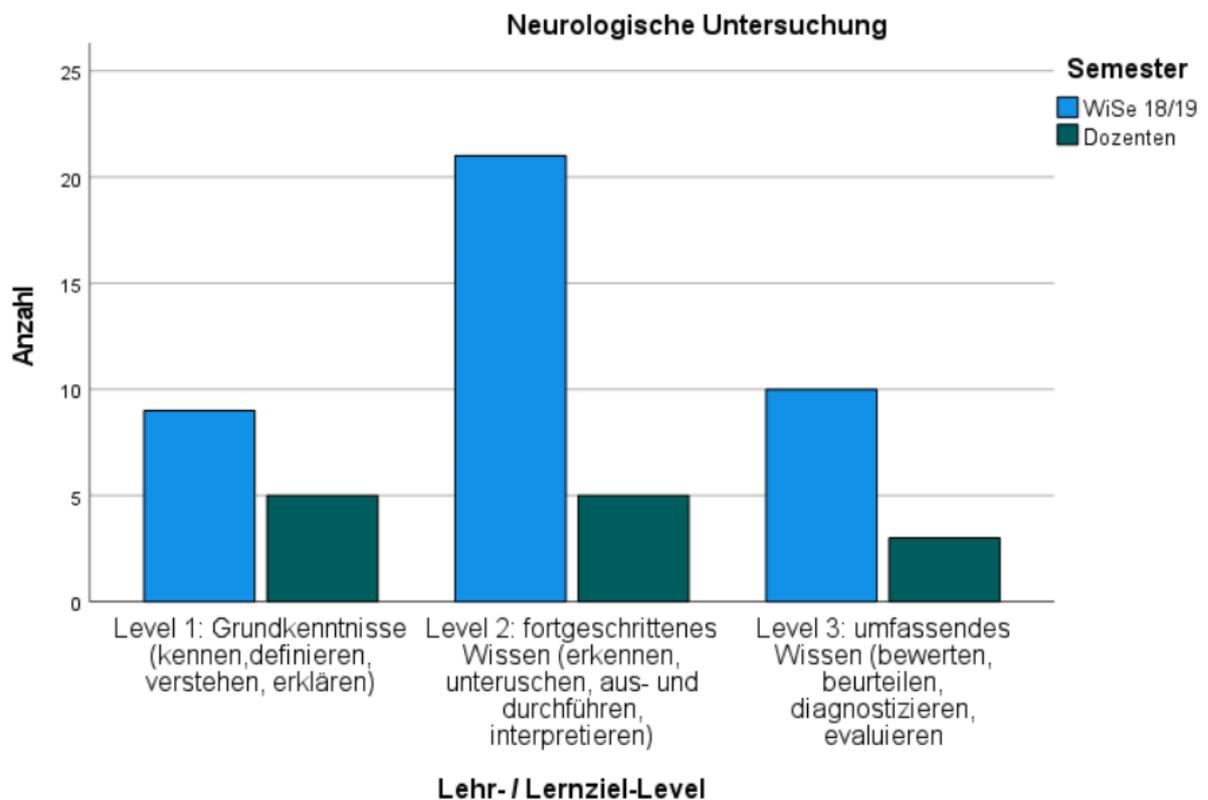


Abbildung 63: Frage 6, Item 3 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

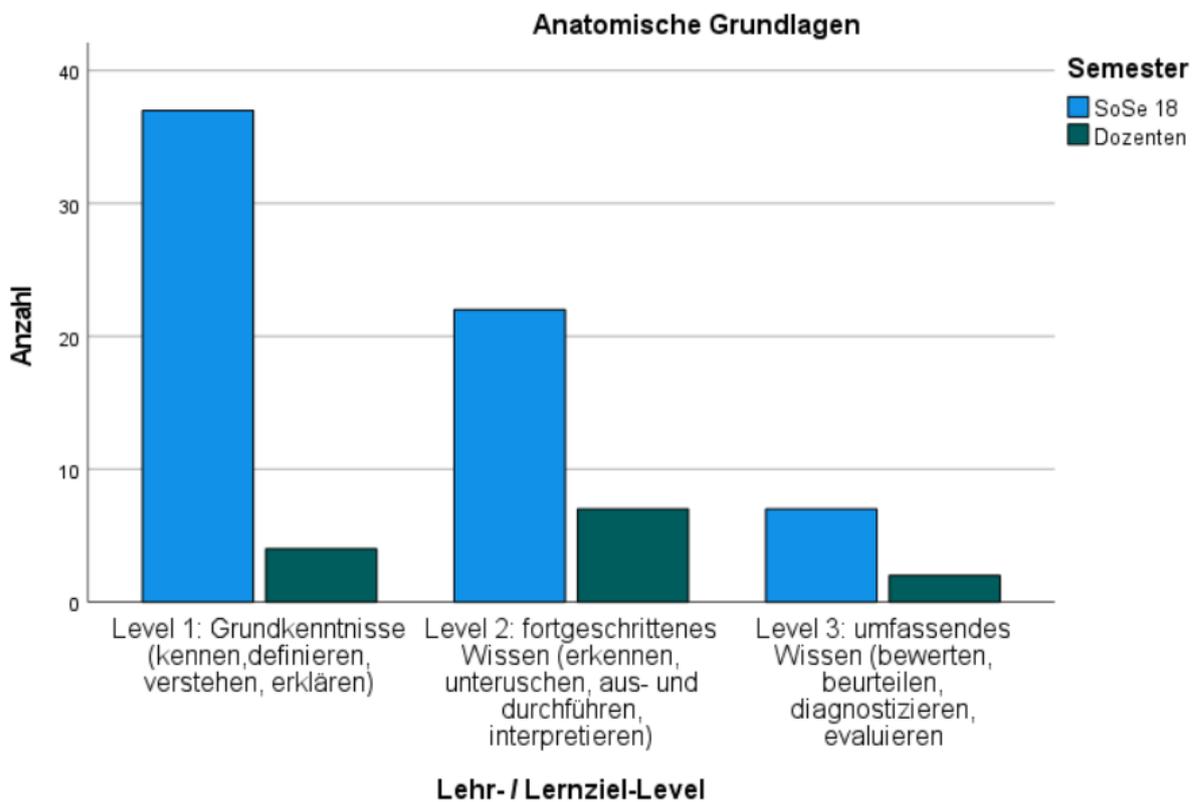


Abbildung 64: Frage 6, Item 4 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

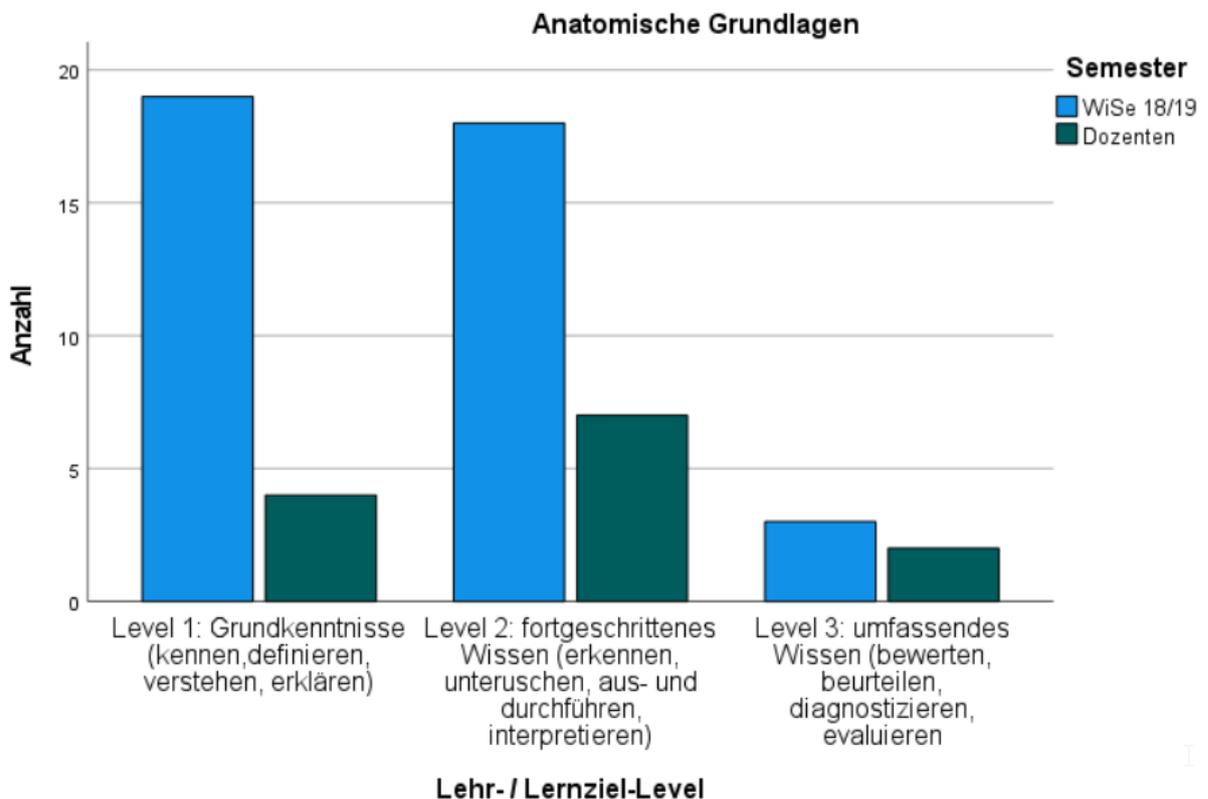


Abbildung 65: Frage 6, Item 4 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

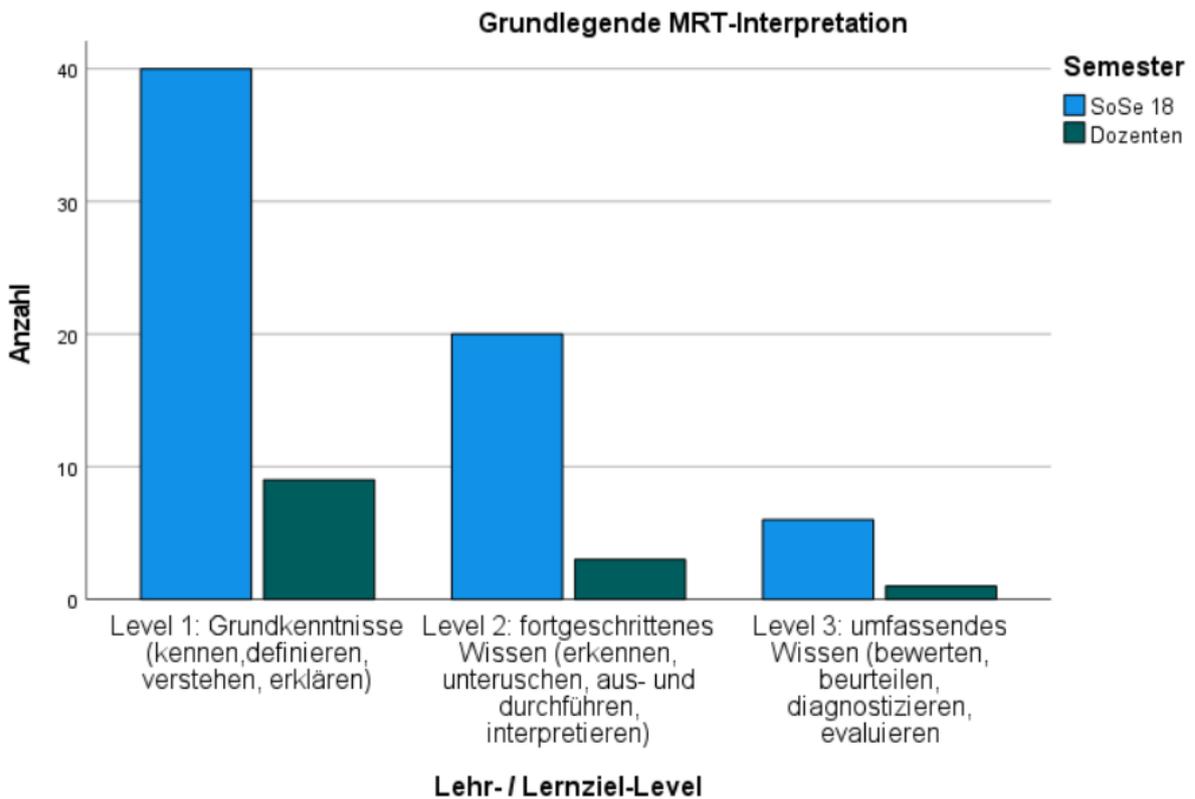


Abbildung 66: Frage 6, Item 5 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

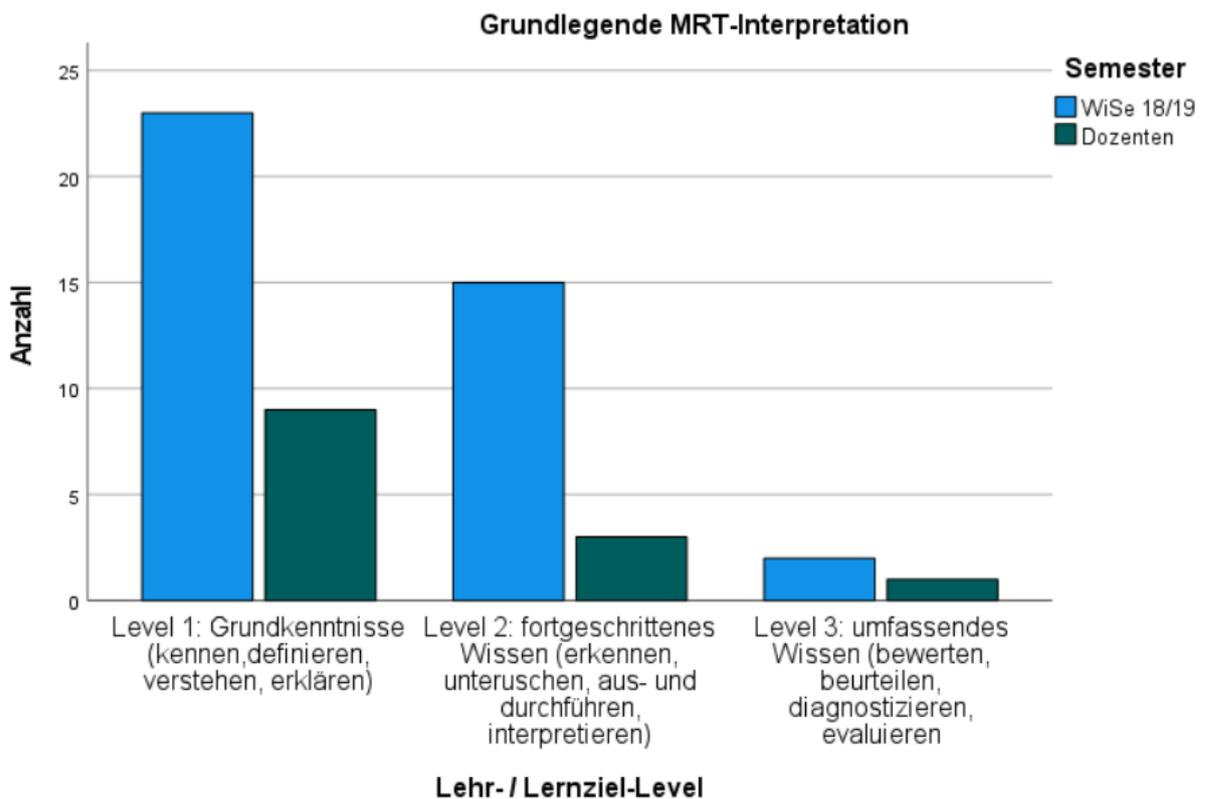


Abbildung 67: Frage 6, Item 5 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

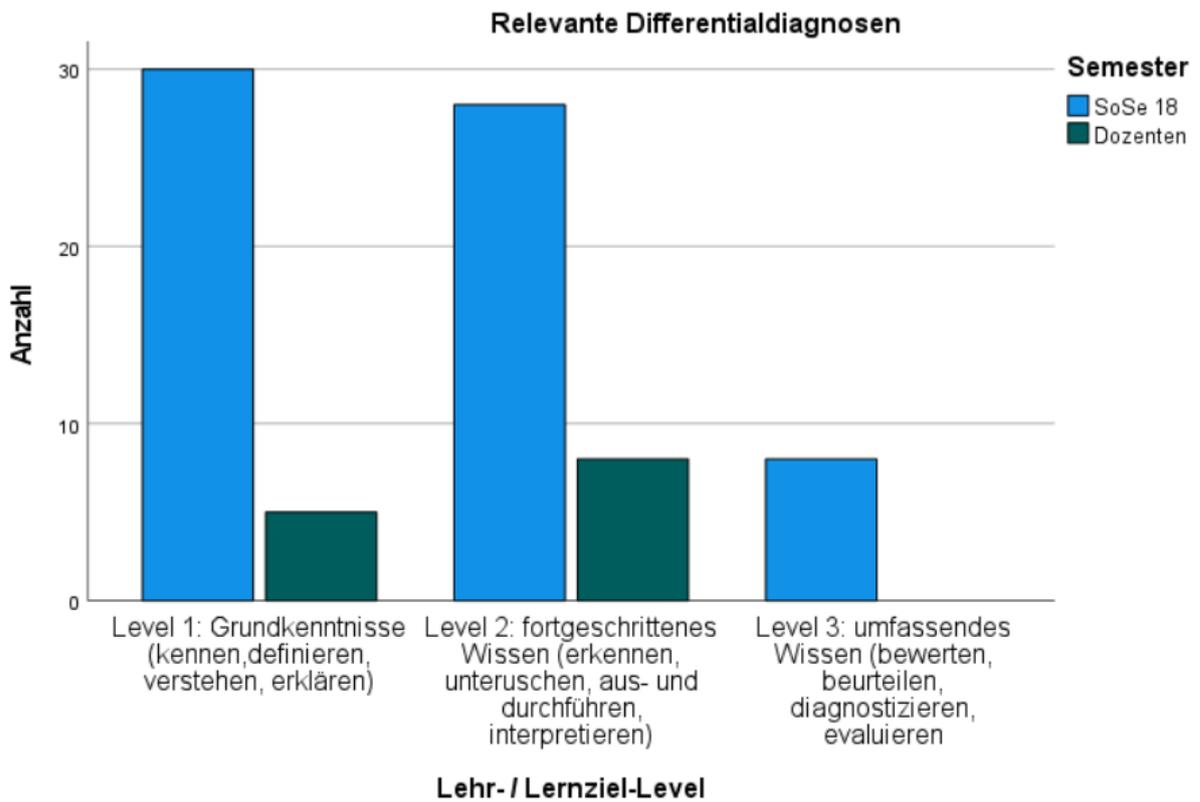


Abbildung 68: Frage 6, Item 6 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

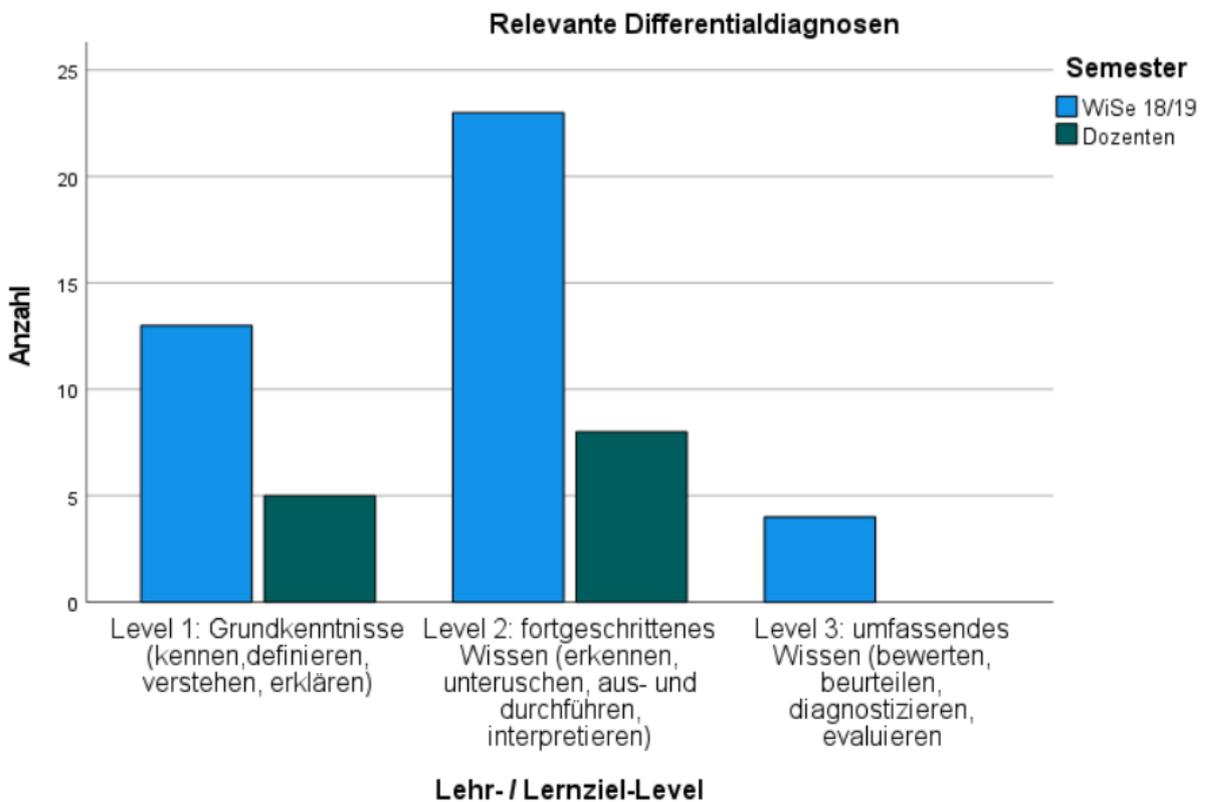


Abbildung 69: Frage 6, Item 6 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

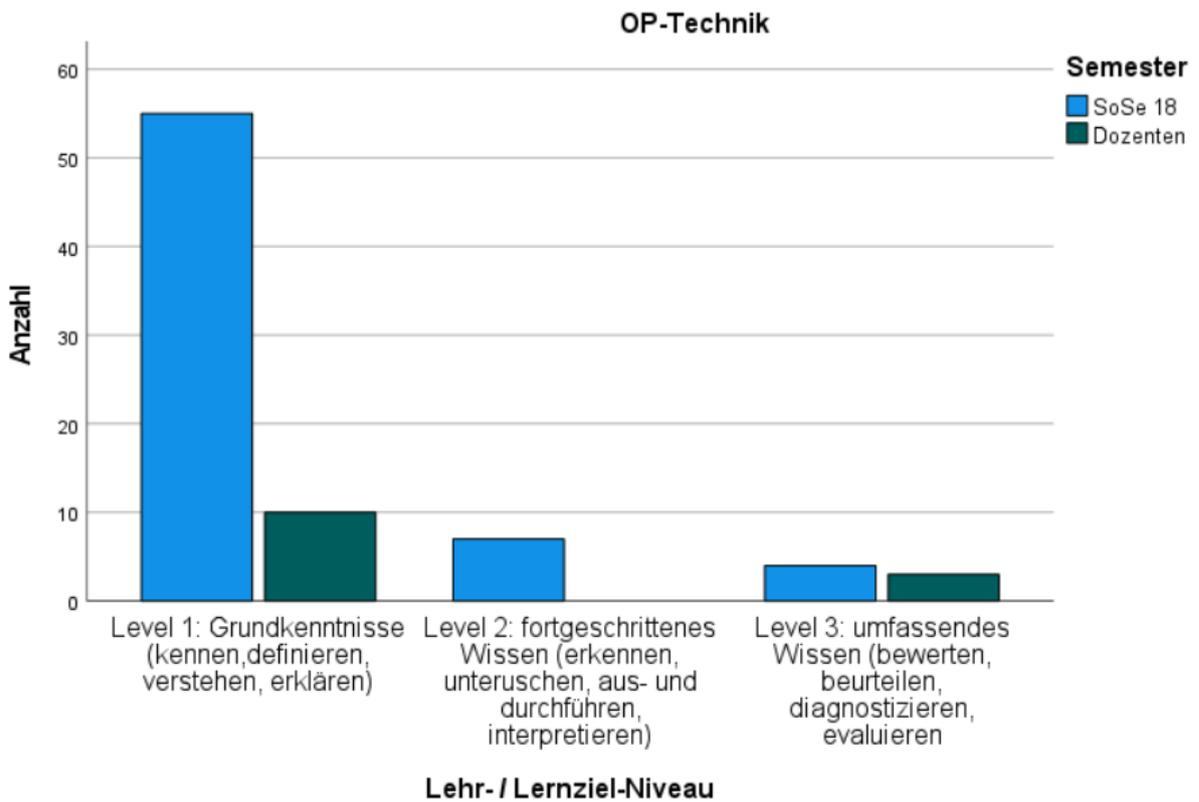


Abbildung 70: Frage 6, Item 7 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

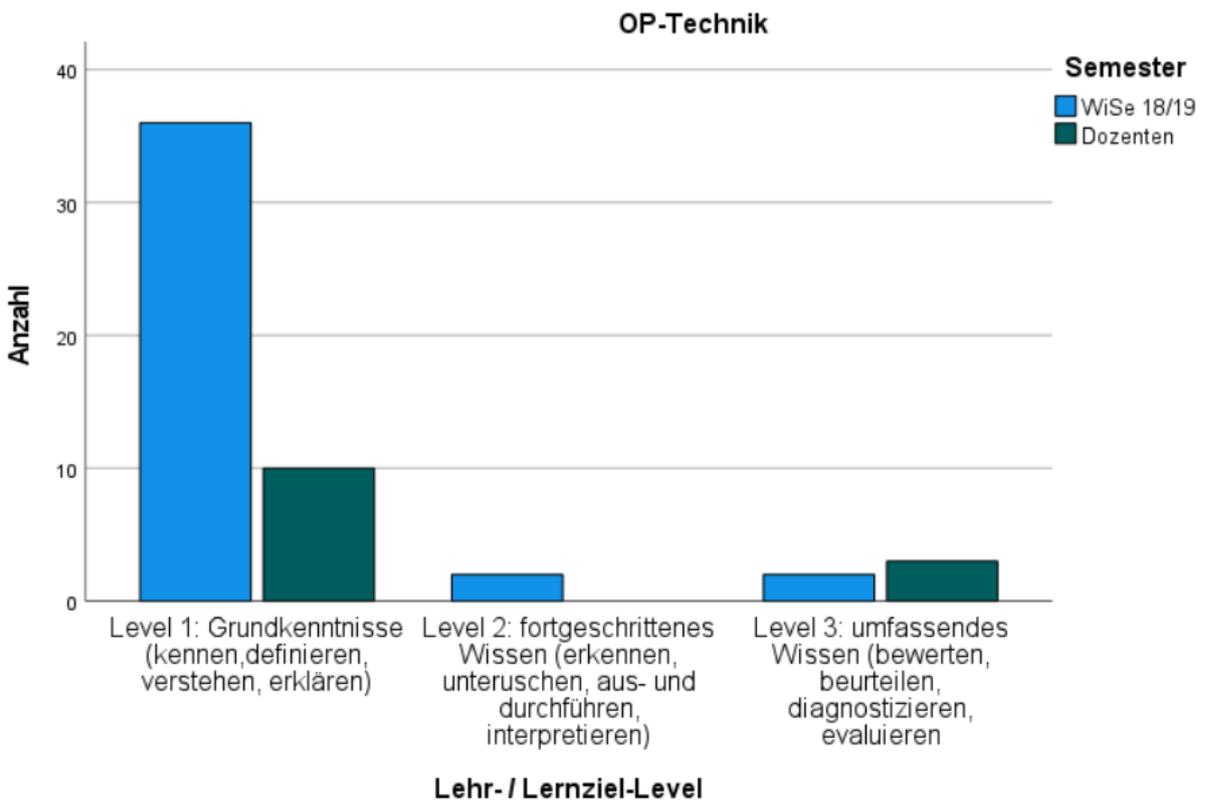


Abbildung 71: Frage 6, Item 7 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

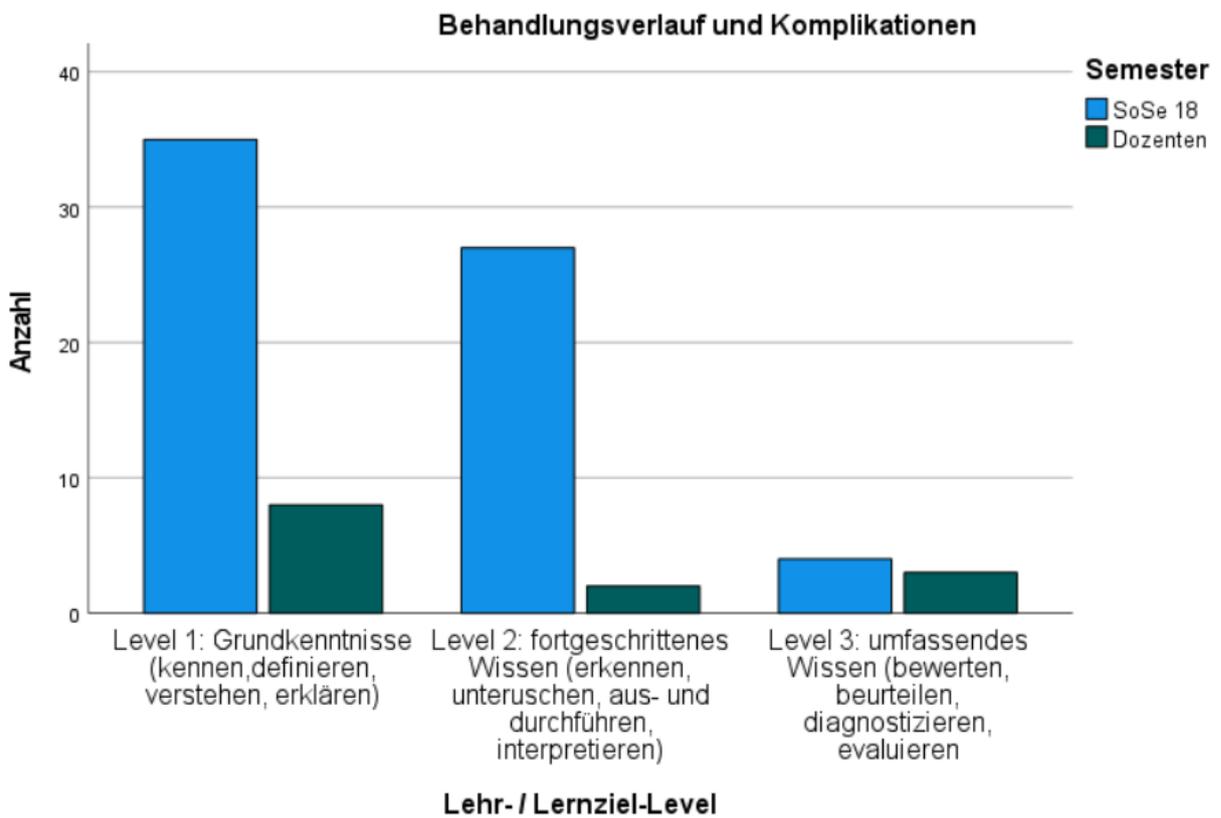


Abbildung 72: Frage 6, Item 8 – Vergleich Sommersemester 2018 vs. Lehrende

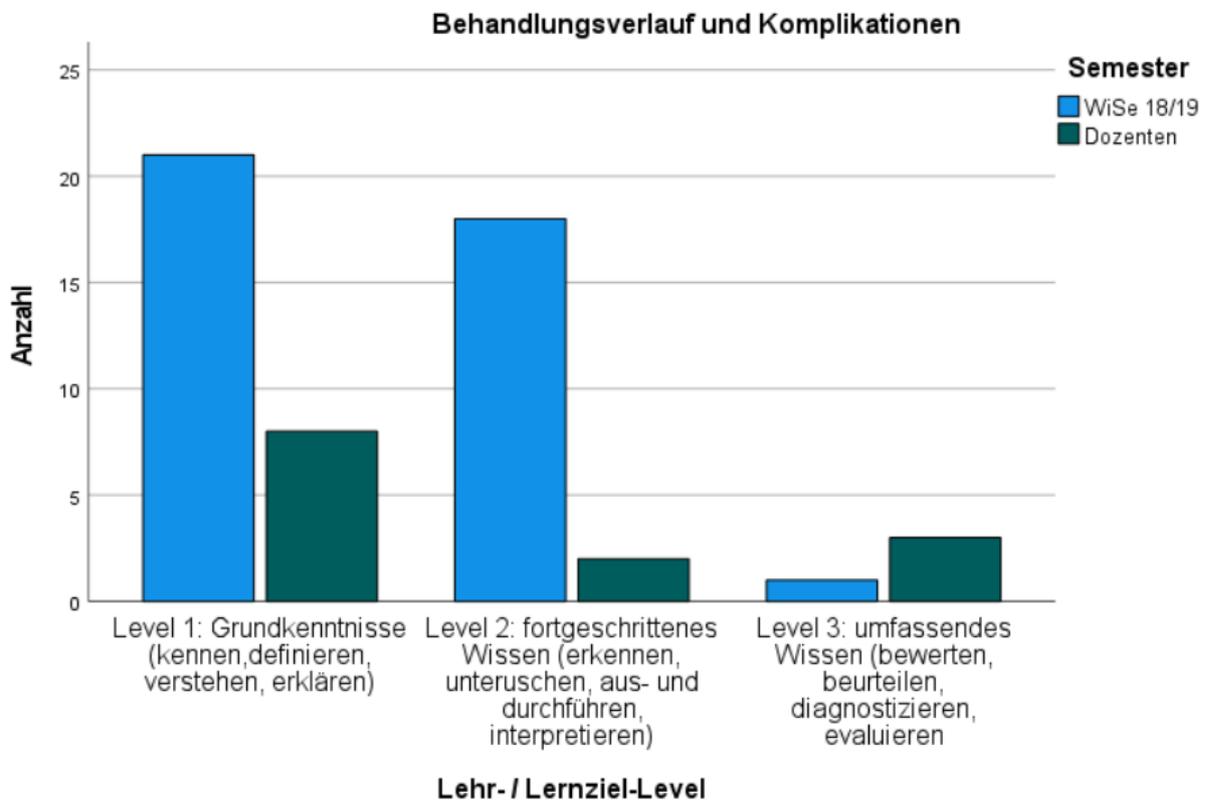


Abbildung 73: Frage 6, Item 8 – Vergleich Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende

Tabelle 13: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-8 aus Frage 5

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asympt. Signifikanz (2-seitig)
Frage 6, Item 1: Anamneseerhebung			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	0,848	2	0,655
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	2,327	2	0,312
Frage 6, Item 2: Leitsymptome			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	1,909	2	0,385
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	2,775	2	0,250
Frage 6, Item 3: Neurologische Untersuchung			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	2,176	2	0,337
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	1,355	2	0,508
Frage 6, Item 4: Anatomische Grundlagen			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	2,801	2	0,246
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	1,442	2	0,486
Frage 6, Item 5: Grundlegende MRT-Interpretation			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	0,349	2	0,840
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	0,950	2	0,622
Frage 6, Item 6: Relevante Differentialdiagnosen			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	2,566	2	0,277
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	1,430	2	0,489
Frage 6, Item 7: OP-Technik			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	4,982	2	0,83
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	4,242	2	0,12
Frage 6, Item 8: Behandlungsverlauf und Komplikationen			
Sommersemester 2018 vs. Lehrende	5,621	2	0,60
Wintersemester 2018/2019 vs. Lehrende	7,931	2	0,19

Wie graphisch ersichtlich, ergeben sich auch bei der Beantwortung dieser Frage keine signifikanten Unterschiede in der Beurteilung der Studierenden, in den Semestern A und B, verglichen mit der Beurteilung der Lehrenden. Aufgrund dieser Daten wurde auf weitere Auswertungen, mit möglichen Gruppierungen der Daten und erneuter T-Testung, zum Vergleich der einzelnen Untergruppen, verzichtet.

Bemerkenswert scheint bei Betrachtung der Daten allerdings, dass Studierende in Bezug auf „anatomische Grundlagen“ eher zu Level 1 tendieren, während Lehrende am häufigsten Level 2 auswählten.

Auffällig war weiterhin, dass drei Lehrende den Bereich der OP-Techniken mit Level 3 bewerten, während die restlichen 10 Lehrenden lediglich Level 1 wählen. Auch bei anderen Items zeigt sich die Streuung der Bewertung der Lehrenden über sämtliche Level hinweg, welche nicht weniger als die gesamte Spannweite der möglichen Taxonomiestufen abbilden.

## 4.5 Vergleich der Mediennutzung der Studierenden in Semester A und B

Die in diesem Abschnitt zu untersuchende Frage war wie folgt formuliert: „Besteht ein Unterschied in der Nutzung der zum Praktikum zur Verfügung gestellten Medien zwischen der Gruppe der Studierenden mit fallbasiertem Unterricht und der Gruppe ohne diesen Unterricht?“. Im Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B wurden unter Frage 2 insgesamt sechs Items abgebildet, welche mit folgenden Optionen bewertet werden konnte: „habe ich häufiger als 5-mal genutzt“, „habe ich 2–5-mal genutzt“, „Habe ich einmal genutzt“, „kenne ich, habe ich aber noch nicht genutzt“, „kenne ich nicht“. Nach graphischer Darstellung erfolgte zu jedem Item ein Chi-Quadrat-Test, um signifikante Unterschiede der beiden Gruppen zu erkennen.

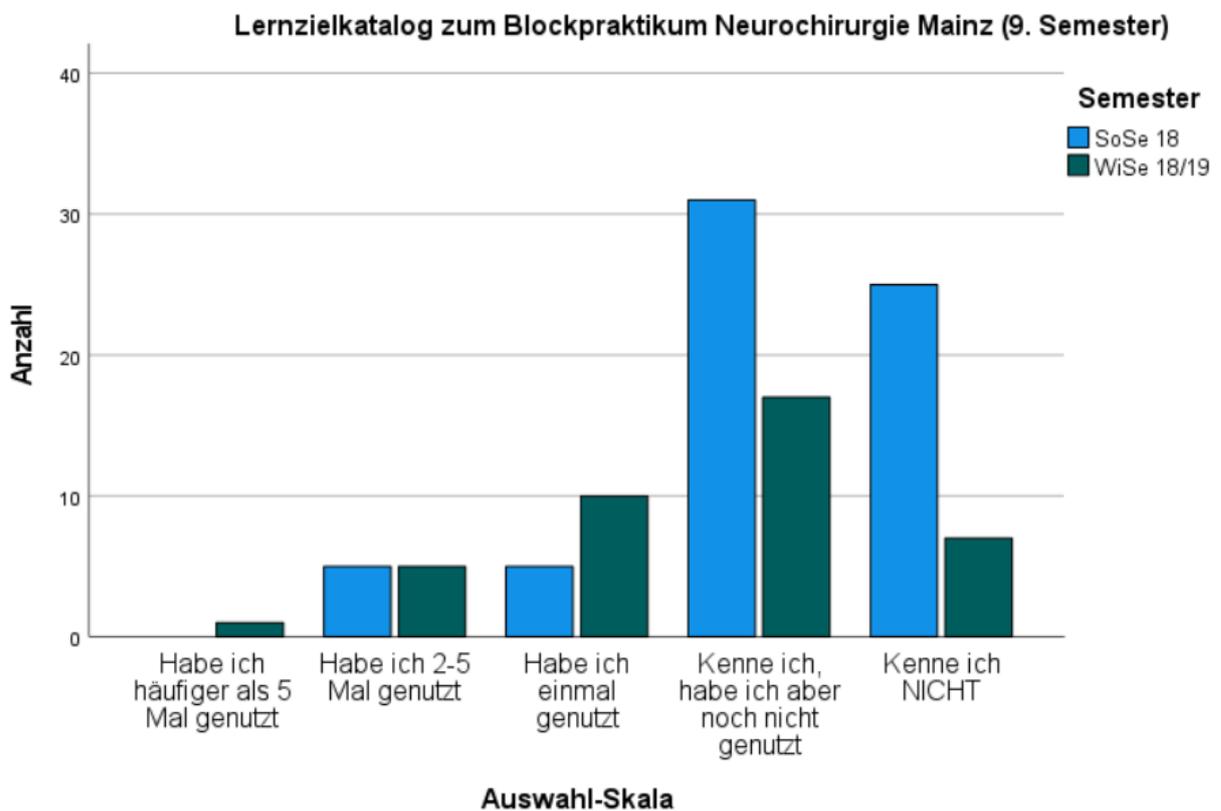


Abbildung 74: Frage 2, Item 1 – Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9.Semester)

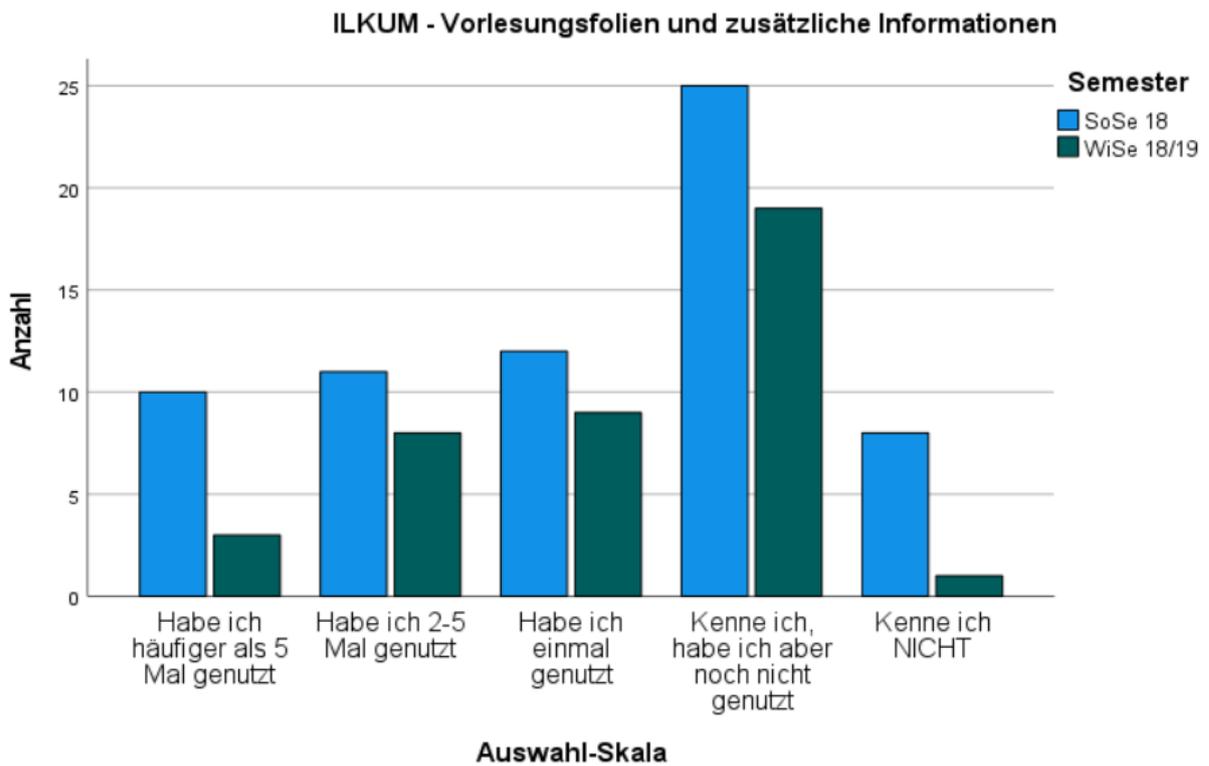


Abbildung 75: Frage 2, Item 2 – ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche Informationen

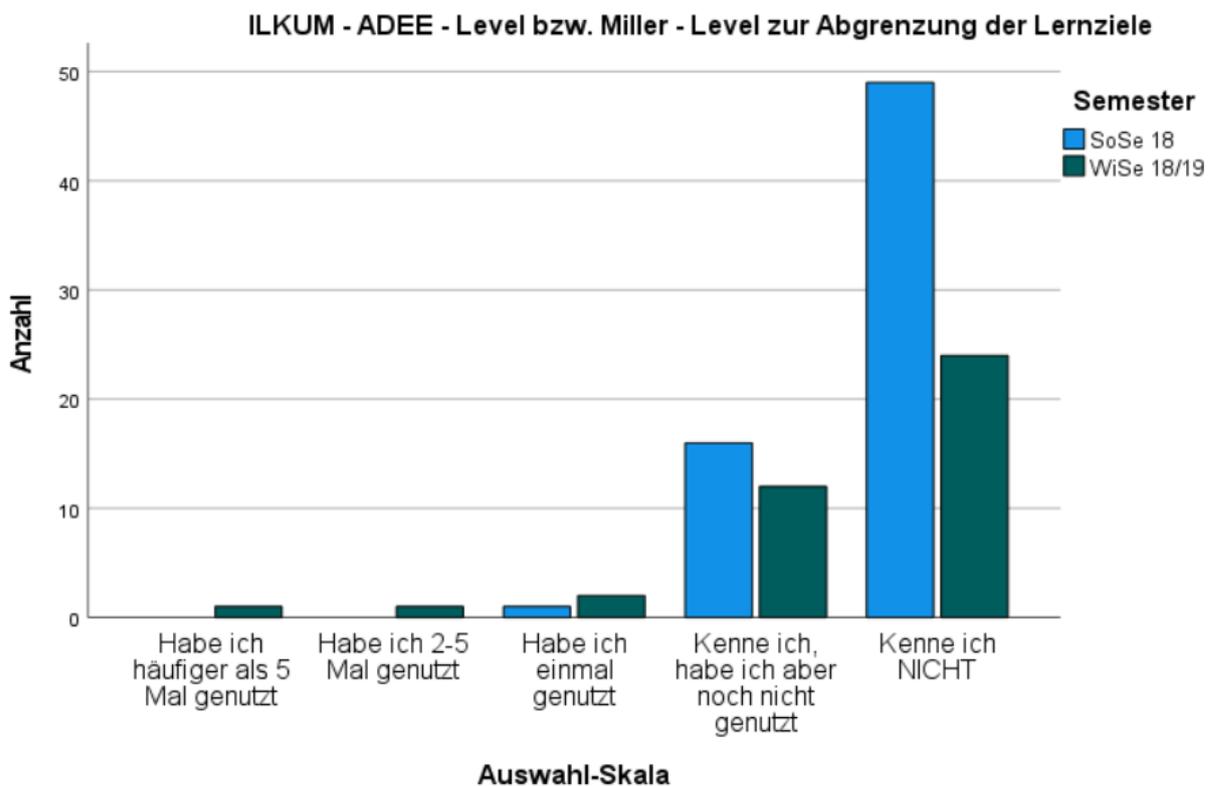


Abbildung 76: Frage 2, Item 3 – ILKUM - ADEE - Level bzw. Miller - Level zur Abgrenzung der Lernziele

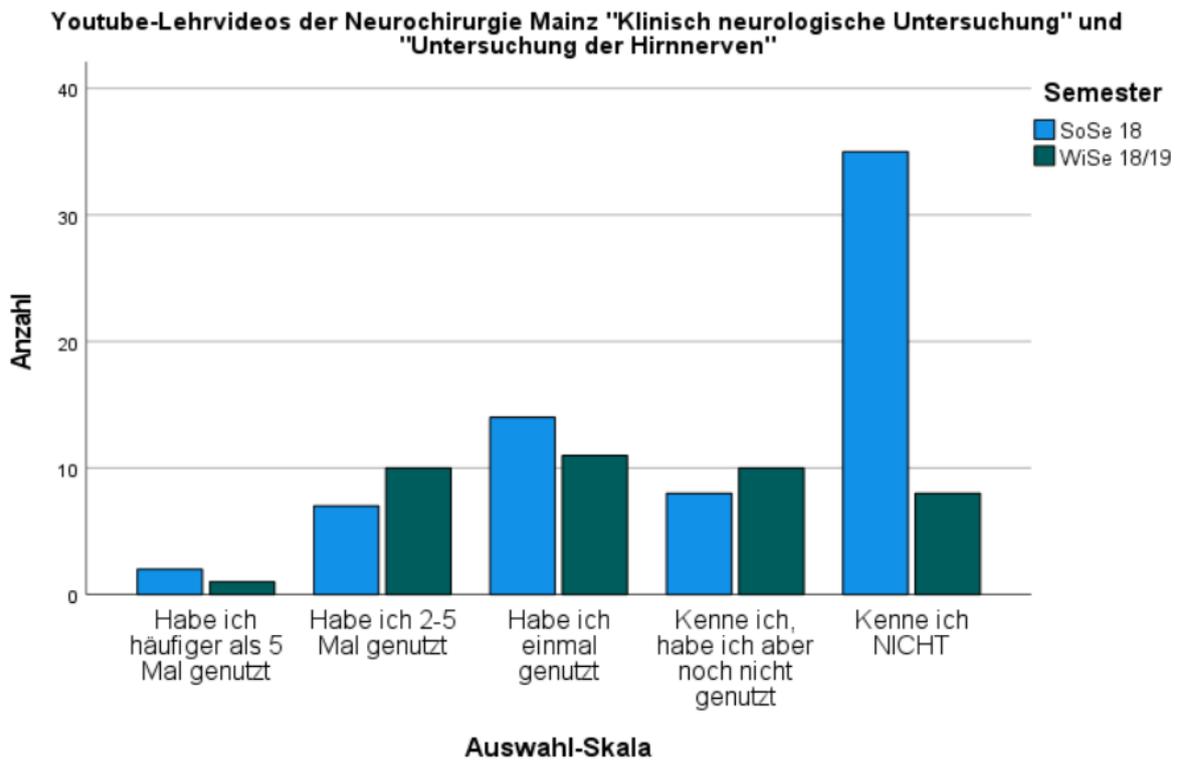


Abbildung 77: Frage 2, Item 4 – YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven"

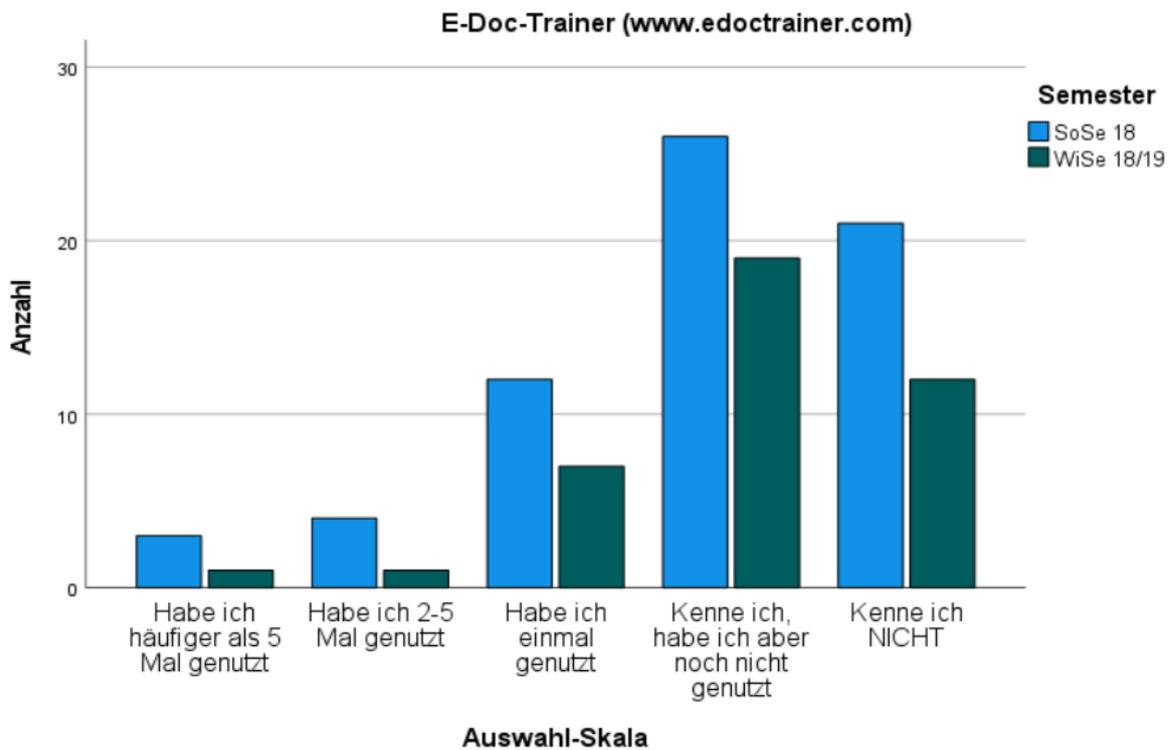


Abbildung 78: Frage 2, Item 5 – E-Doc-Trainer (www.edoctrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>)

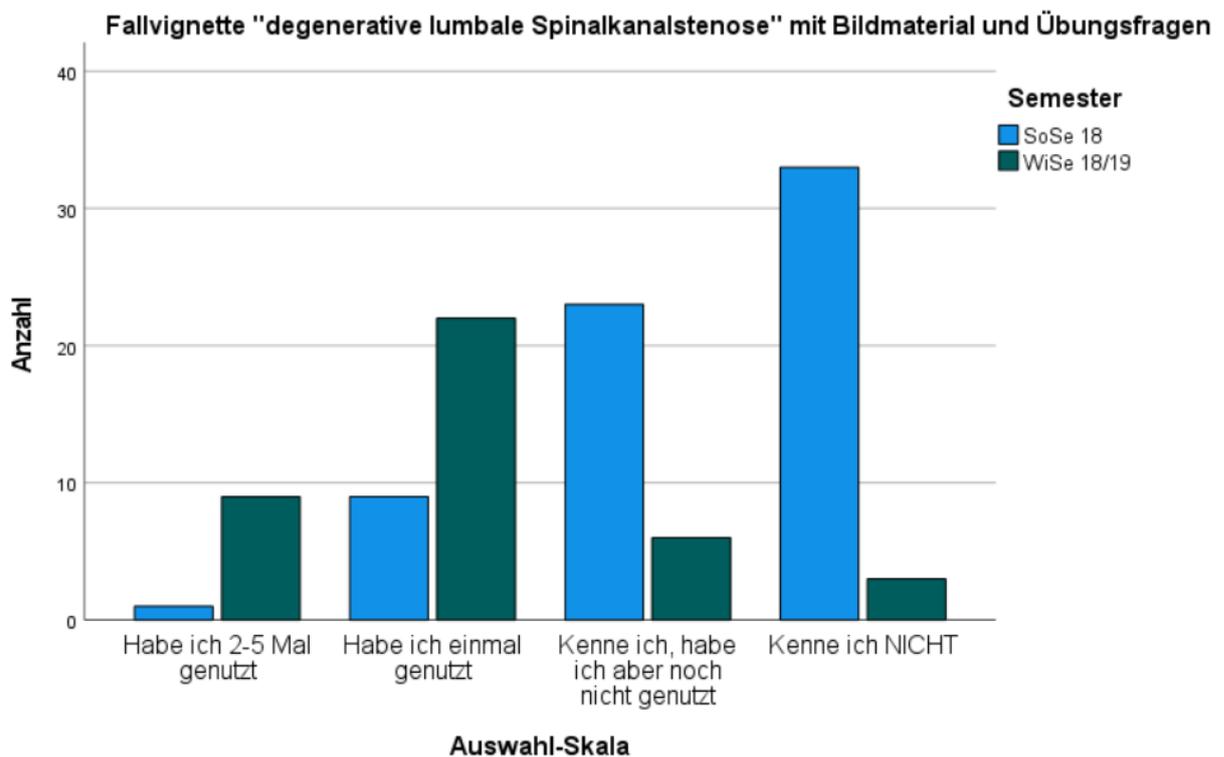


Abbildung 79: Frage 2, Item 6 – Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen

Tabelle 14: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-6 aus Frage 2

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asympt. Signifikanz (2-seitig)
Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9.Semester)	11,170	4	0,025
ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche Informationen	4,848	4	0,303
ILKUM - ADEE - Level bzw. Miller - Level zur Abgrenzung der Lernziele	5,415	4	0,247
YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven"	12,791	4	0,012
E-Doc-Trainer (www.edoctrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <a href="https://www.vivocase.com">https://www.vivocase.com</a> )	1,364	4	0,850
Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen	43,029	4	<0,001

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden Semestergruppen bezüglich Item 1 („Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9.Semester)“), Item 4 („YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven"“) und Item 6 („Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen“). Betrachtet man die einzelnen Bewertungskategorien zeigt sich erneut die überproportional häufige Nennung der Kategorie „Kenne ich nicht“ im Sommersemester 2018. Nachdem im Wintersemester 2018/2019 aufgrund der inhaltlichen Umgestaltung auch die Information der Studierenden zu Semesterbeginn neugestaltet wurde (in Form einer Einführungsveranstaltung sowie einer Semester-E-Mail mit Informationen zu den entsprechenden Medien und Lernplattformen sowie zum neu gestalteten Lernzielkatalog), ergibt sich die Hypothese, dass insbesondere die neuen organisatorischen Aspekte dazu beitragen, dass Studierende sich gezielter auf das Praktikum vorbereiten können. Das System ILKUM mit ADEE - Level bzw. Miller - Level zur Abgrenzung der Lernziele scheint für die Studierenden kaum relevant.

## 4.6 Vergleich der anatomischen Vorkenntnisse

„Besteht ein Unterschied bezüglich der anatomischen Vorkenntnisse zwischen der Versuch- und Kontrollgruppe?“ war als zu Grunde liegende Fragestellung dieser Arbeit die Basis für 4 Items im „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ (Frage 4). Die Studierenden hatten die Möglichkeit Ihre Kenntnisse mit der üblichen Notenskala von 1 - 6 (1 = „sehr gut“, 2 = „gut“, 3 = „befriedigend“, 4 = „ausreichend“, 5 = „mangelhaft“, 6 = „ungenügend“) zu bewerten. Nach graphischer Auswertung in Balkendiagrammen erfolgte ein Chi-Quadrat-Test zur Ermittlung eines signifikanten Unterschiedes zwischen den beiden Semestergruppen A und B.

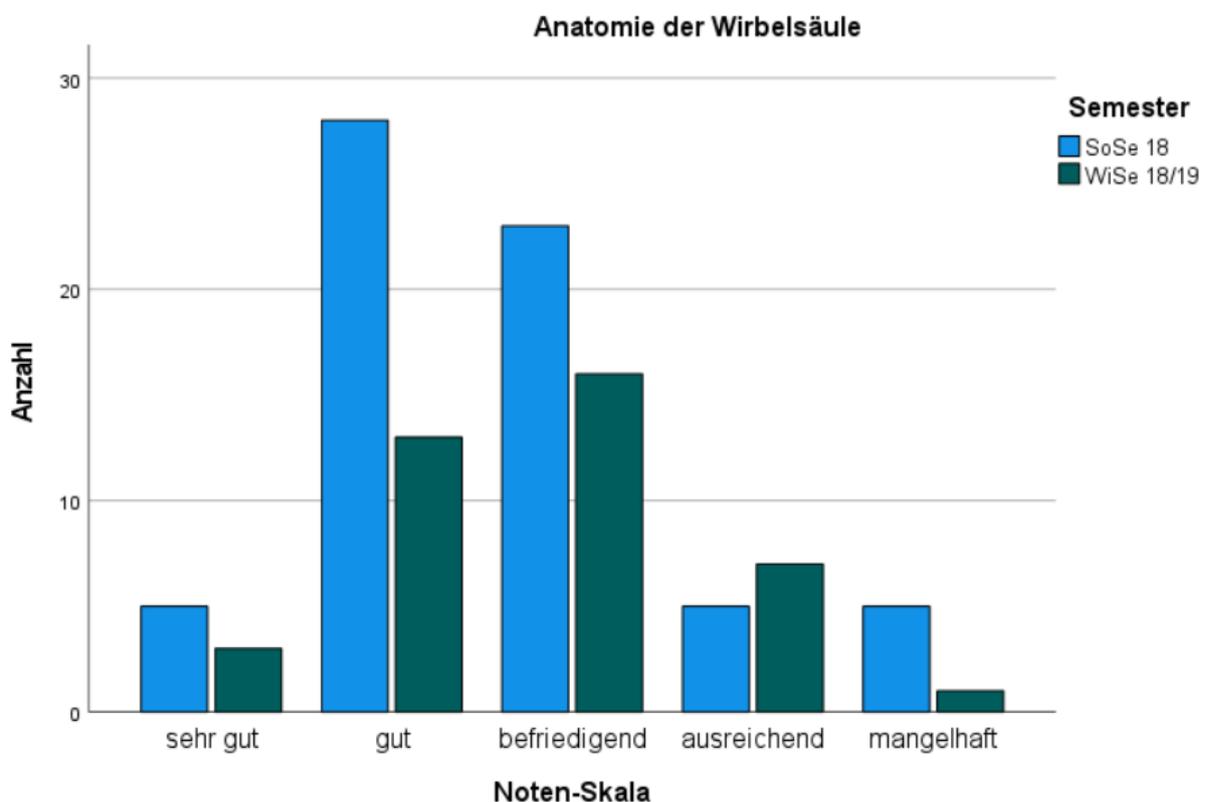


Abbildung 80: Frage 4, Item 1 – Anatomie der Wirbelsäule

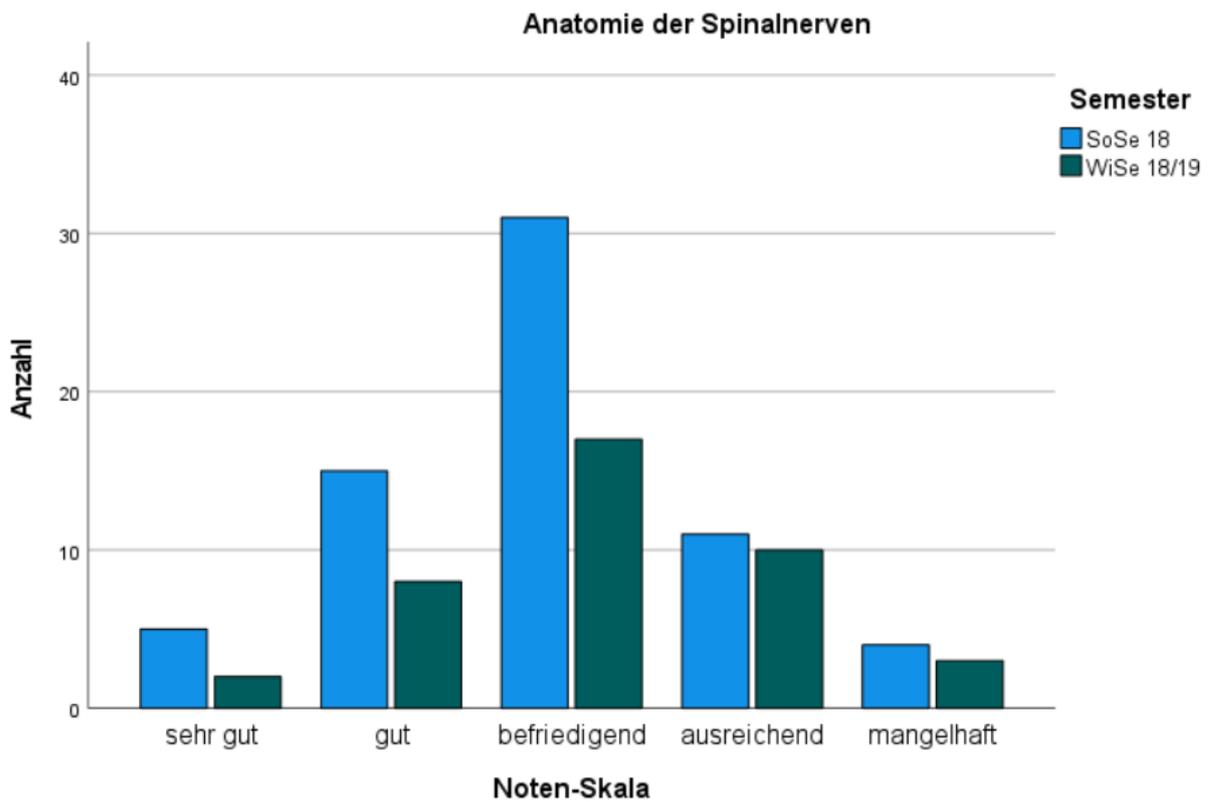


Abbildung 81: Frage 4, Item 2 – Anatomie der Wirbelsäule

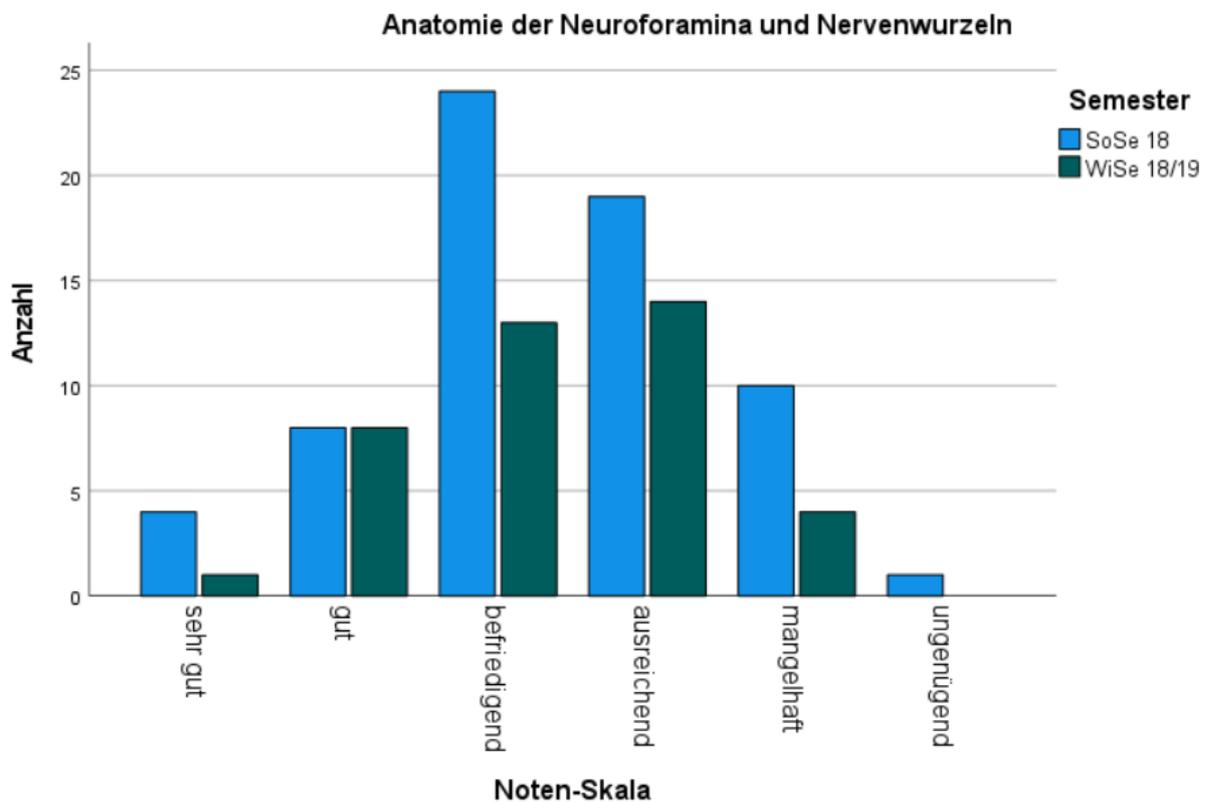


Abbildung 82: Frage 4, Item 3 – Anatomie der Neuroforamina und Nervenwurzeln

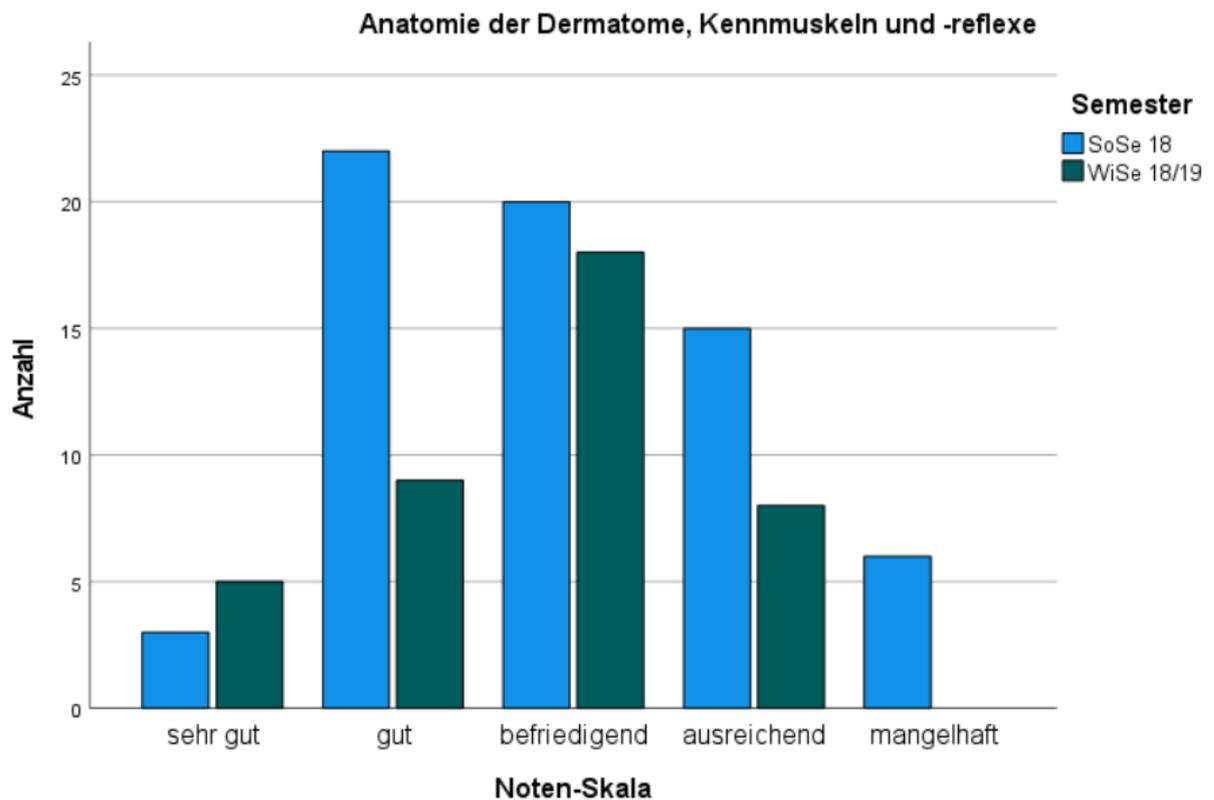


Abbildung 83: Frage 4, Item 4 – Anatomie der Dermatome, Kennmuskeln und -reflexe

Tabelle 15: Auswertung Chi-Quadrat-Test zum Vergleich der Items 1-4 aus Frage 4

	Chi-Quadrat-Test		
	Wert	Freiheitsgrade	Asympt. Signifikanz (2-seitig)
Anatomie der Wirbelsäule	4,144	5	0,391
Anatomie der Spinalnerven	1,397	5	0,845
Anatomie der Neuroforamina und Nevenwurzel	3,215	5	0,667
Anatomie der Dermatome, Kennmuskeln und -reflexe	8,310	5	0,081

Sowohl bei der graphischen Betrachtung, wie auch bei statistischer Überprüfung ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bewertungen der beiden Semestergruppen. Der wesentliche Teil der Studierenden schätzt seine Kenntnisse mit den Noten „befriedigend“ bis „gut“ als durchschnittlich ein.

#### 4.7 Beurteilung der Informationsvermittlung und organisatorischen Vorbereitung des Praktikums durch die Studierenden in Semester B

An die Studierenden des Wintersemesters 2018/2019 wurde nach Abschluss des Praktikums ein Fragebogen ausgegeben, um unterschiedliche Aspekte des neu gestalteten fall- und handlungsorientierten Praktikums zu evaluieren. Zwei Fragen (Frage 2 und 3 im „Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum“) befragten die Studierenden zur Informationsvermittlung und der organisatorischen Vorbereitung des neu gestalteten Praktikums. Eine Bewertung war innerhalb der üblichen Noten-Skala 1 - 6 (1 = „sehr gut“; 2 = „gut“, 3 = „befriedigend“, 4 = „ausreichend“, 5 = „ungenügend“, 6 = „mangelhaft“), sowie mit der Antwort-Option „kenne ich nicht“ möglich. Diese Fragen wurden rein deskriptiv ausgewertet.

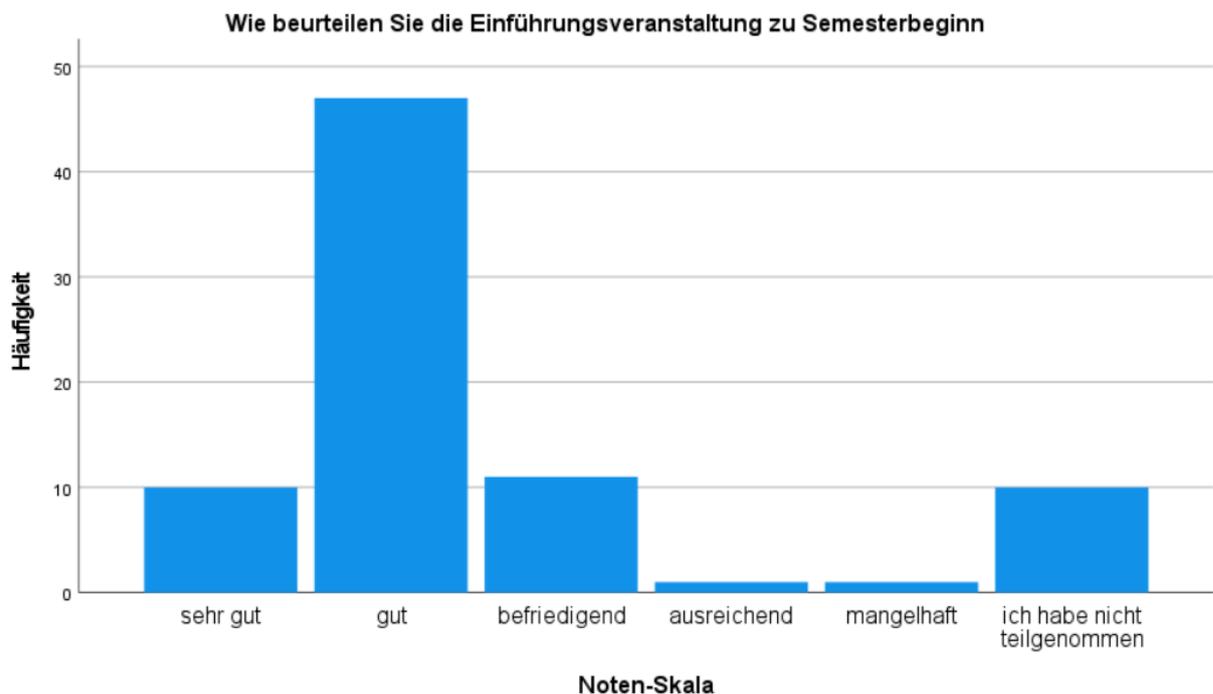


Abbildung 84: Frage 2 – Wie beurteilen Sie die Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn

Tabelle 16: Auswertung Lagemaße Frage 2

Wie beurteilen Sie die Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn	Lagemaße				
	Gültige Fälle	Mittelwert	Median	Modalwert	Standard-Abweichung
	80	2,09	2,00	2	0,697

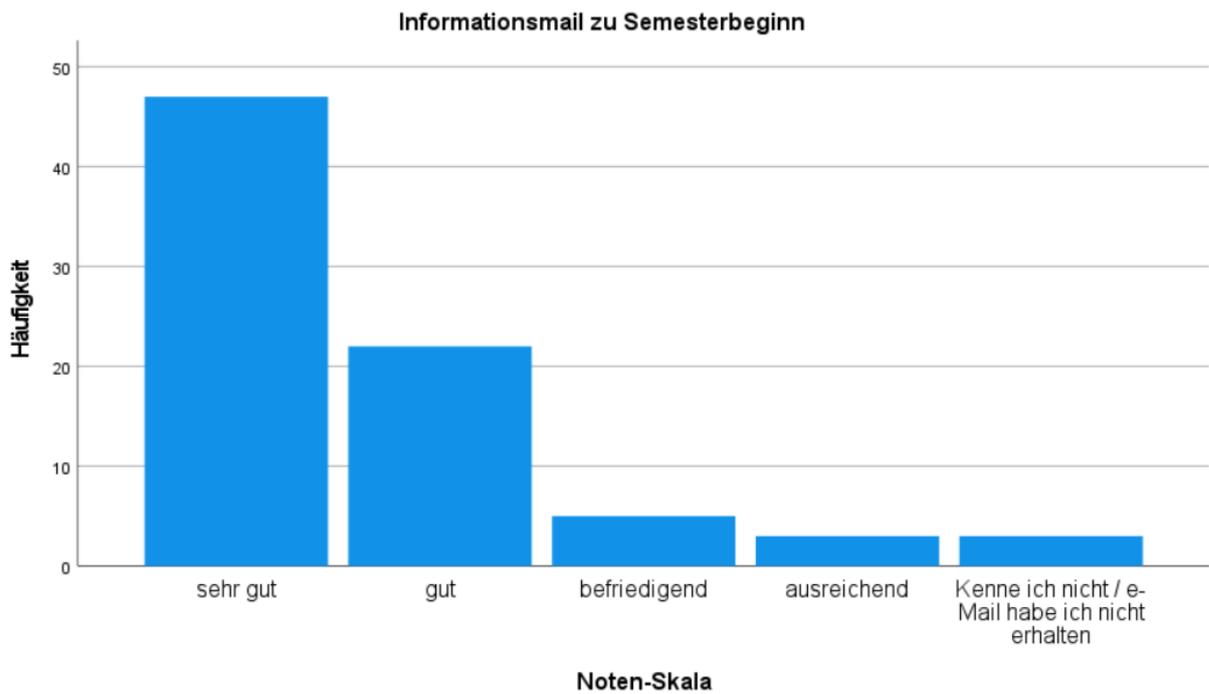


Abbildung 85: Frage 3, Item 1 – Informationsmail zu Semesterbeginn

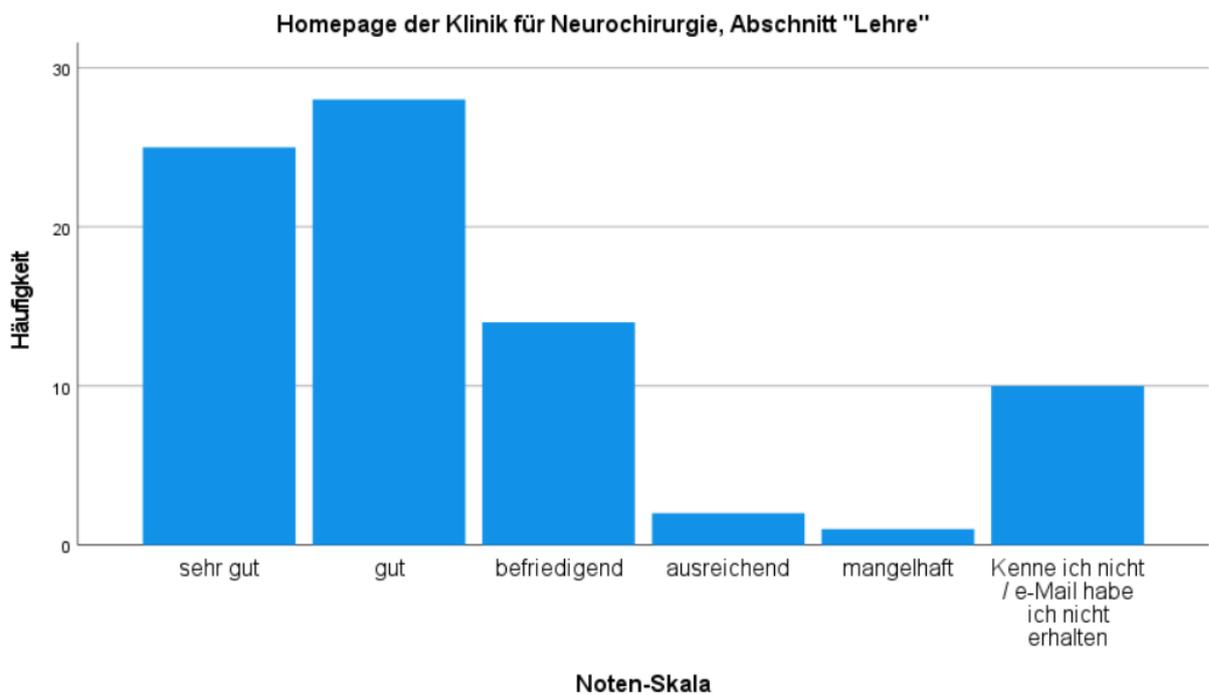


Abbildung 86: Frage 3, Item 2 – Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt „Lehre“

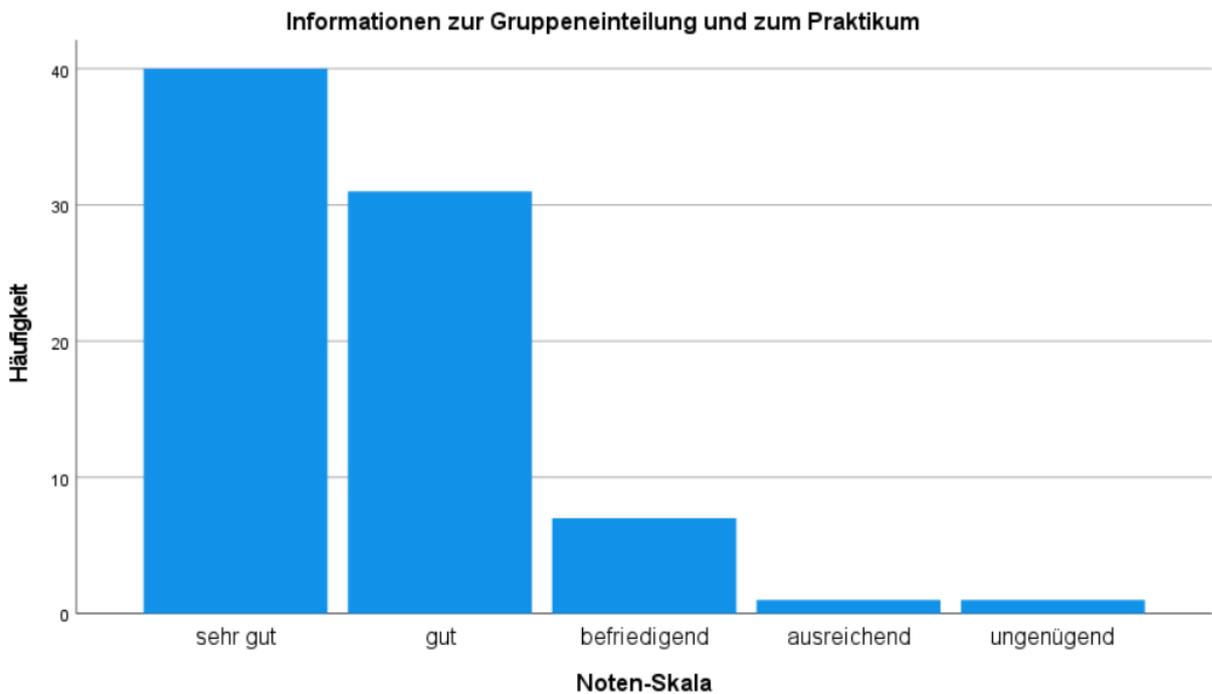


Abbildung 87: Frage 3, Item 3 – Informationen zur Gruppeneinteilung und zum Praktikum

Tabelle 17: Auswertung Lagemaße Frage 3, Item 1-3

	Lagemaße				
	Gültige Fälle	Mittelwert	Median	Modalwert	Standard-Abweichung
Informationsmail zu Semesterbeginn	80	1,53	1,00	1	0,788
Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt „Lehre“	80	1,94	2,00	2	0,899
Informationen zur Gruppeneinteilung und zum Praktikum	80	1,66	1,50	1	0,856

Es zeigt sich, dass 47 der 80 an der Umfrage teilnehmenden Studierenden (entspricht 58%) die Einführungsveranstaltung mit der Note 2 (= „gut“) bewerten. Weitere 10 Studierende (entspricht 12%) bewerten die Veranstaltung mit 1 (= „sehr gut“) und 11 Studierende (entspricht 14%) vergaben immerhin noch die Note 3 (= „befriedigend“). Insgesamt bewerten also knapp 85% der Studierenden die Veranstaltung positiv. 10 Studierende (entspricht 12,5%) hatten nicht an der Einführungsveranstaltung teilgenommen.

Auch die in Frage 3 abgefragten Items zur Informationsvermittlung wurden sehr positiv bewertet. So vergaben 80% der Studierenden (n = 64) die Noten 1 und 2 für die „Informationsmail zu Semesterbeginn“ (Notendurchschnitt 1,53) und die „Informationen zur Gruppeneinteilung und zum Praktikum“ (Notendurchschnitt 1,66). Die „Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt „Lehre““ wurde mit einer Durchschnittsnote von 1,94 nur unwesentlich schlechter bewertet. Die Auswahl der Antwort-Option „kenne ich nicht“ wählten 10 Studierenden bezüglich der „Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt „Lehre““.

Den „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ im Wintersemester 2018 / 2019 füllten 40 Praktikumssteilnehmer aus, während der „Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum im Wintersemester 2018 / 2019 (Semester B)“ von 80 Studierenden, also doppelt so vielen Teilnehmern bearbeitet wurde. Für die Bearbeitung des Fragebogens nach dem Praktikum blieben die Teilnehmer nach Unterrichtsende länger, brachten also Ihre persönliche Freizeit auf.

#### 4.8 Beurteilung der Methoden und Medien durch die Studierenden im Praktikum in Semester B

Weiterhin wurde die Meinung der Studierenden im Wintersemester 2018/2019 nach dem Praktikum durch zwei Fragen (Frage 4 und 5 im „Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum“) zu „Methoden und Medien zur Vorbereitung und Durchführung des Praktikums nach Implementierung des fallbasierten Unterrichts“ erhoben. Auch für diese Fragen stand eine Notenskala von 1 bis 6 zur Bewertung zur Verfügung (1 = „sehr gut“, 2 = „gut“, 3 = „befriedigend“, 4 = „ausreichend“, 5 = „ungenügend“, 6 = „mangelhaft“). Weiterhin konnten die Studierenden die Antwortoption „kenne ich nicht“ auswählen. Die Auswertung erfolgte ausschließlich deskriptiv.

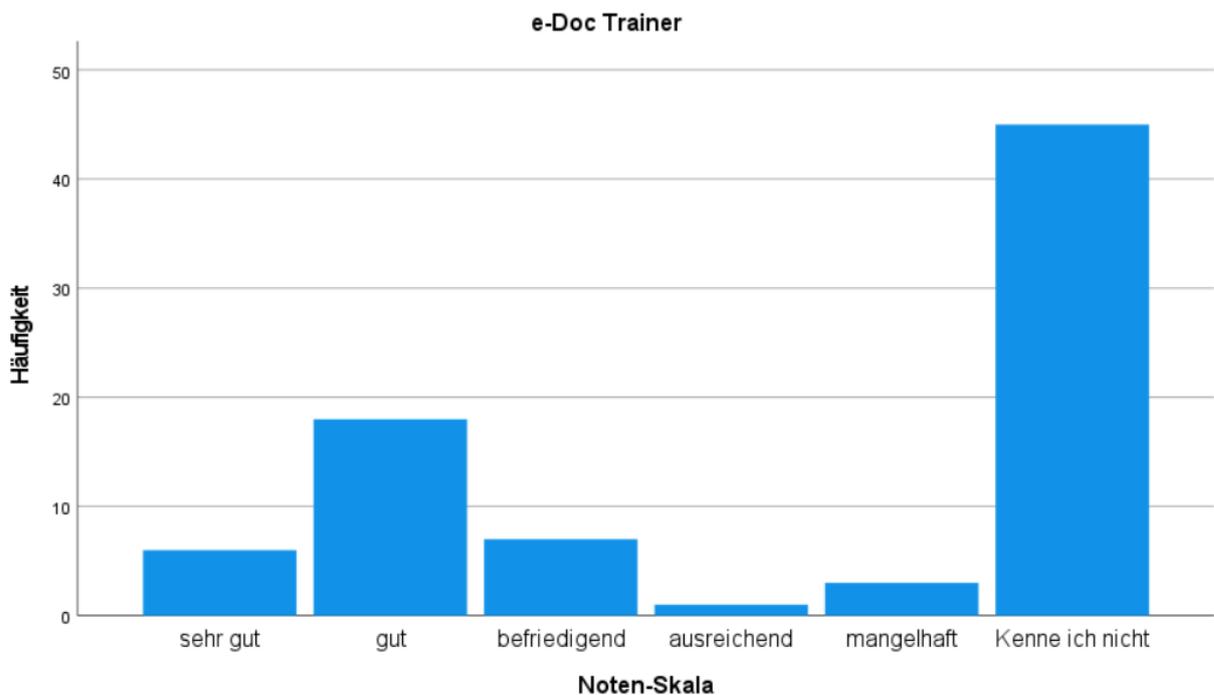


Abbildung 88: Frage 4, Item 1 – E-Doc-Trainer (www.edotrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>)

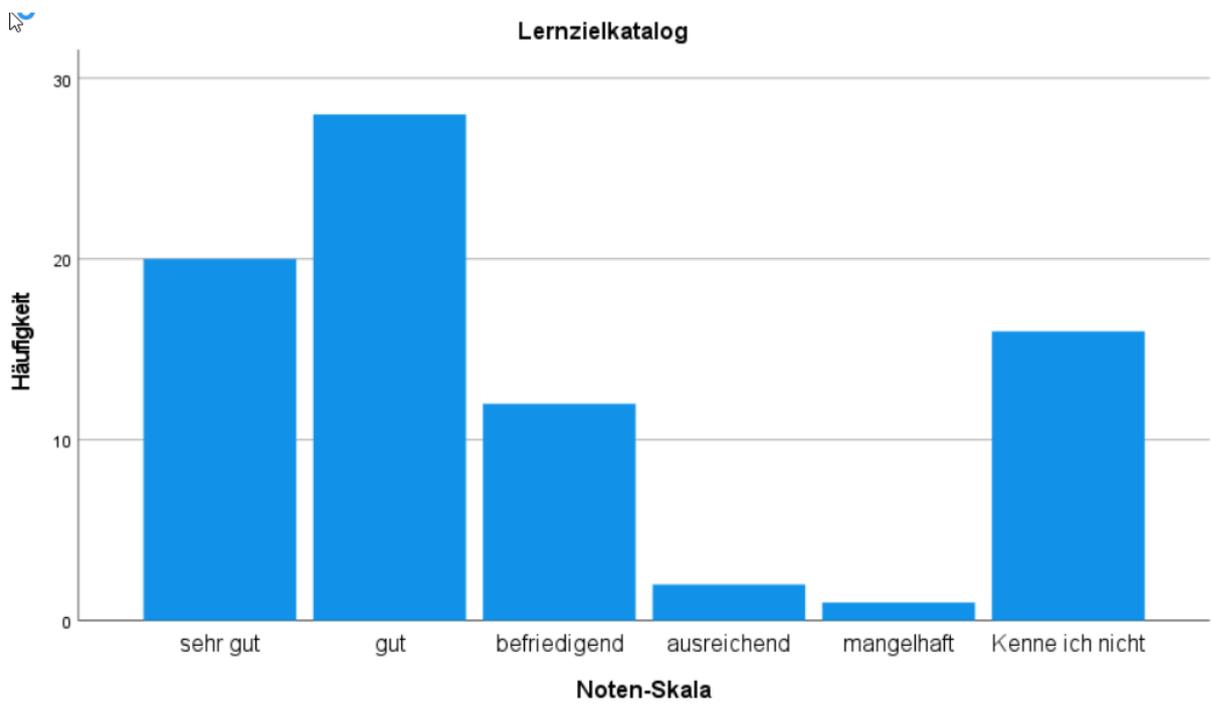


Abbildung 89: Frage 4, Item 2 – Lernzielkatalog

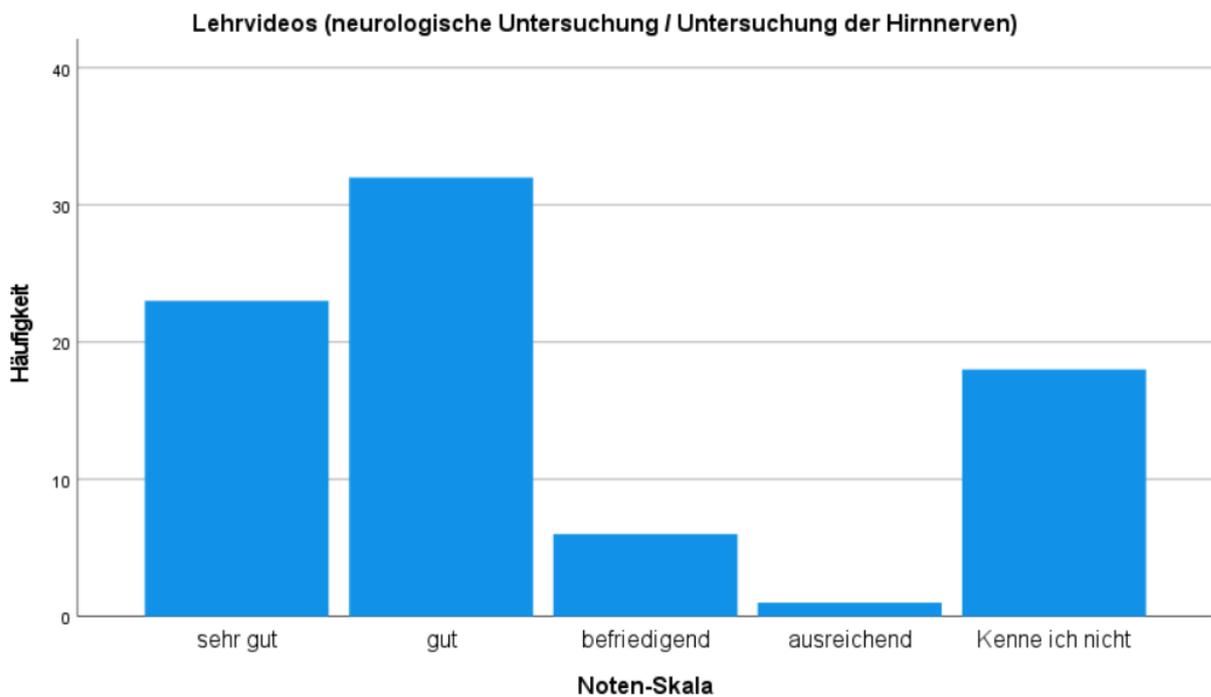


Abbildung 90: Frage 4, Item 3 – Lehrvideos (neurologische Untersuchung / Untersuchung der Hirnnerven)

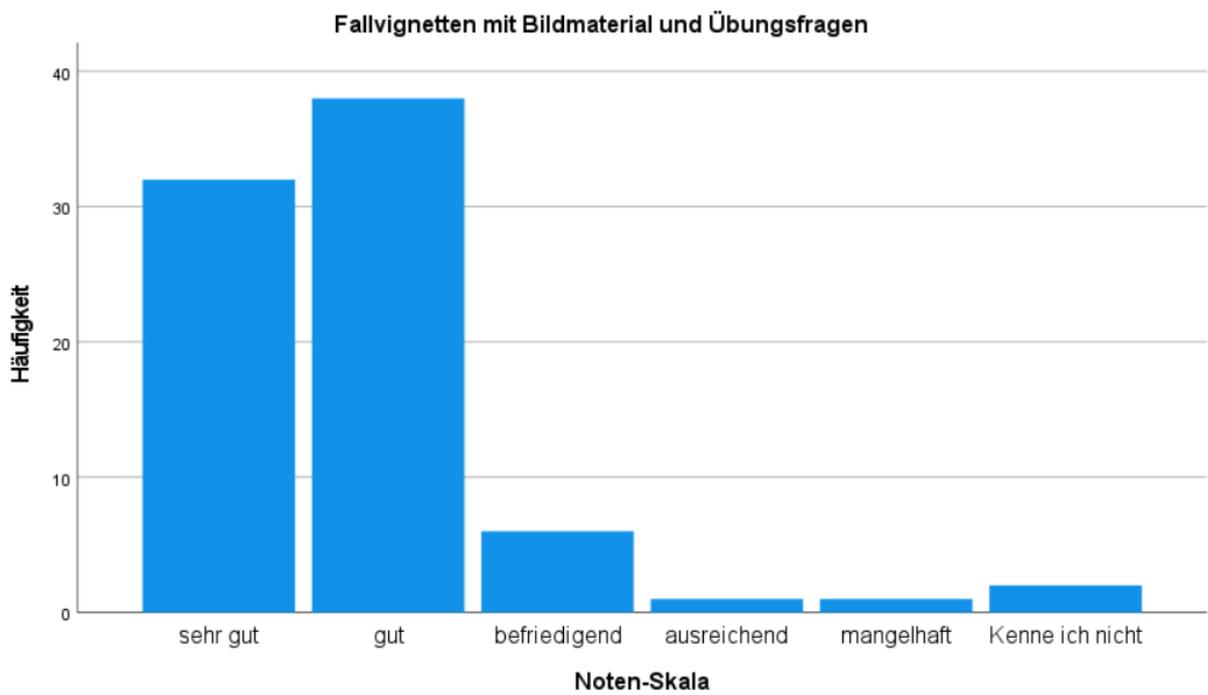


Abbildung 91: Frage 4, Item 4 – Fallvignetten mit Bildmaterial und Übungsfragen

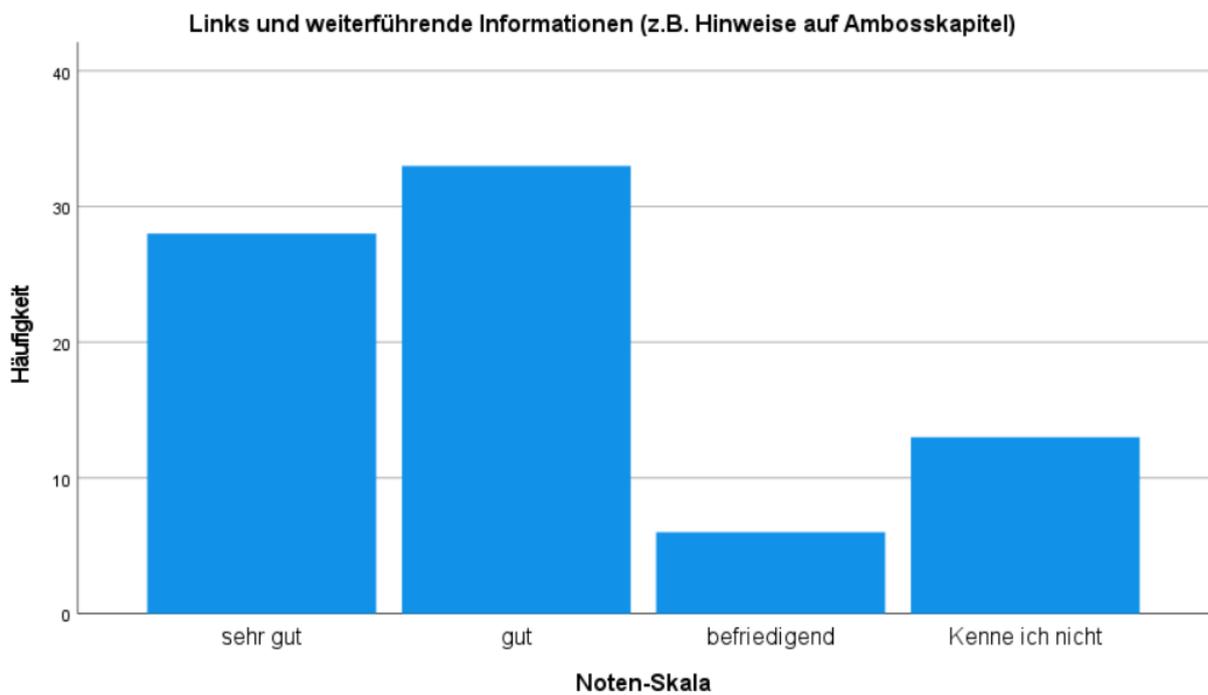


Abbildung 92: Frage 4, Item 5 – Links und weiterführende Informationen (z.B. Hinweise auf Amboss®-Kapitel)

Tabelle 18: Auswertung Lagemaße Frage 4, Item 1-5

	Lagemaße				
	Gültige Fälle	Mittelwert	Median	Modalwert	Standard-Abweichung
E-Doc Trainer (www.edoctrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <a href="https://www.vivocase.com">https://www.vivocase.com</a> )	80	2,34	2,00	2	1,083
Lernzielkatalog	80	1,98	2,00	2	0,889
Lehrvideos (neurologische Untersuchung / Untersuchung der Hirnnerven)	80	1,76	2,00	2	0,694
Fallvignetten mit Bildmaterial und Übungsfragen	80	1,73	2,00	2	0,767
Links und weiterführende Informationen (z.B. Hinweise auf Amboss®-Kapitel)	80	1,67	2,00	2	0,637

Auf Basis der deskriptiven statistischen Werte zeigt die Umfrage auch in Bezug auf die Frage 4 ein recht homogenes und positives Ergebnis mit jeweils ähnlichen Mittelwerten; der Modalwert war zu jedem Item die Note 2 (= gut). Bei genauerer Betrachtung der Balkendiagramme fällt allerdings der hohe Anteil von 56% (n = 44) der an der Umfrage teilnehmenden Studierenden auf, die das modernste aller Lerntools, den E-Doc-Trainer (www.edoctrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) gar nicht erst kannten. Weiterhin zeigt sich, dass Lernzielkatalog und Lehrvideos bei ca. 20% (Lernzielkatalog n = 16; Lehrvideos n = 18) der Studierenden nicht bekannt waren.

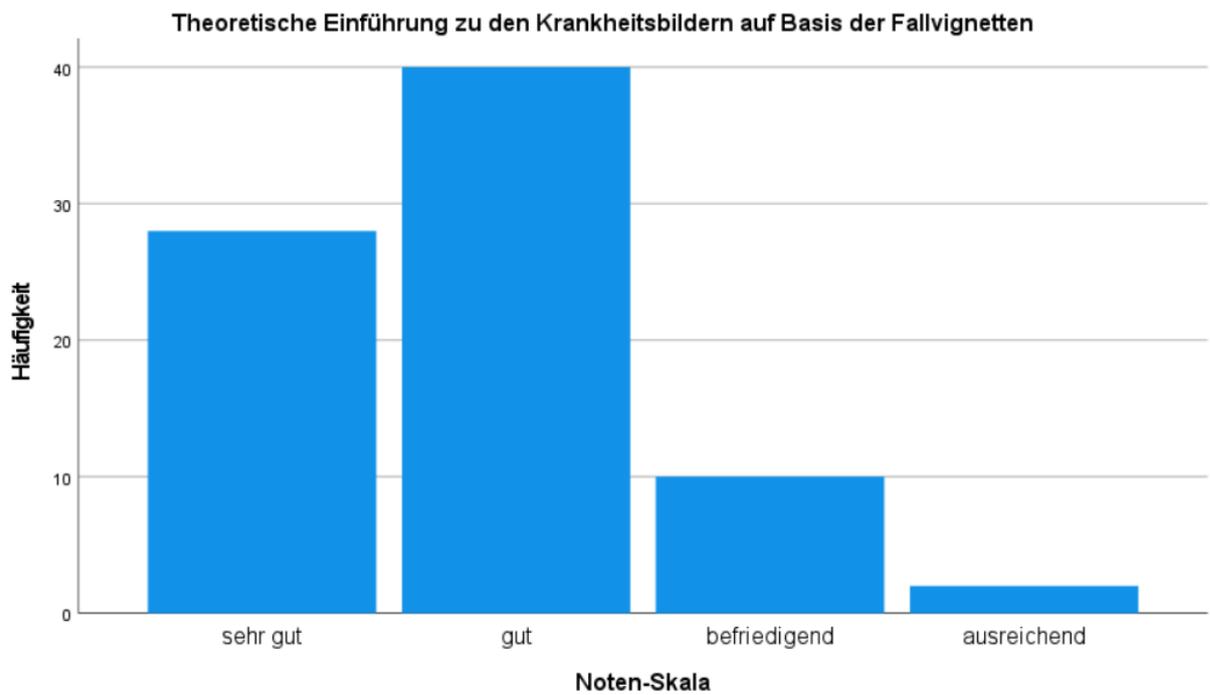


Abbildung 93: Frage 5, Item 1 – Theoretische Einführung zu den Krankheitsbildern auf Basis der Fallvignetten

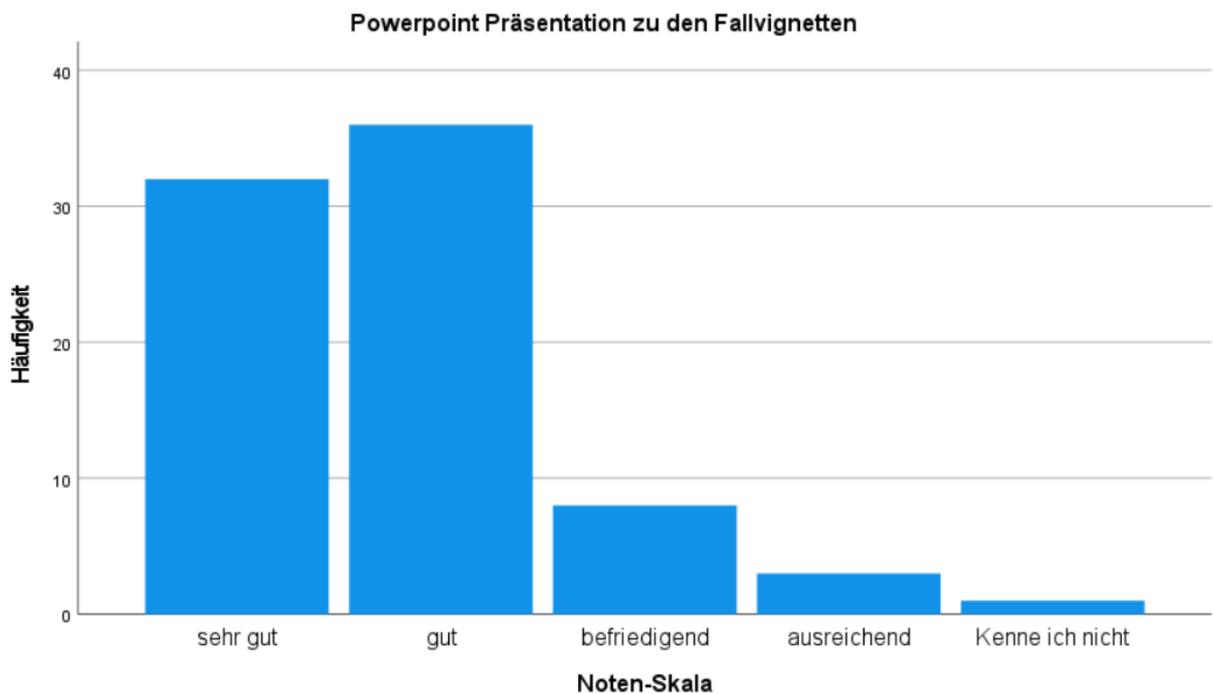


Abbildung 94: Frage 5, Item 2 – PowerPoint Präsentation zu den Fallvignetten

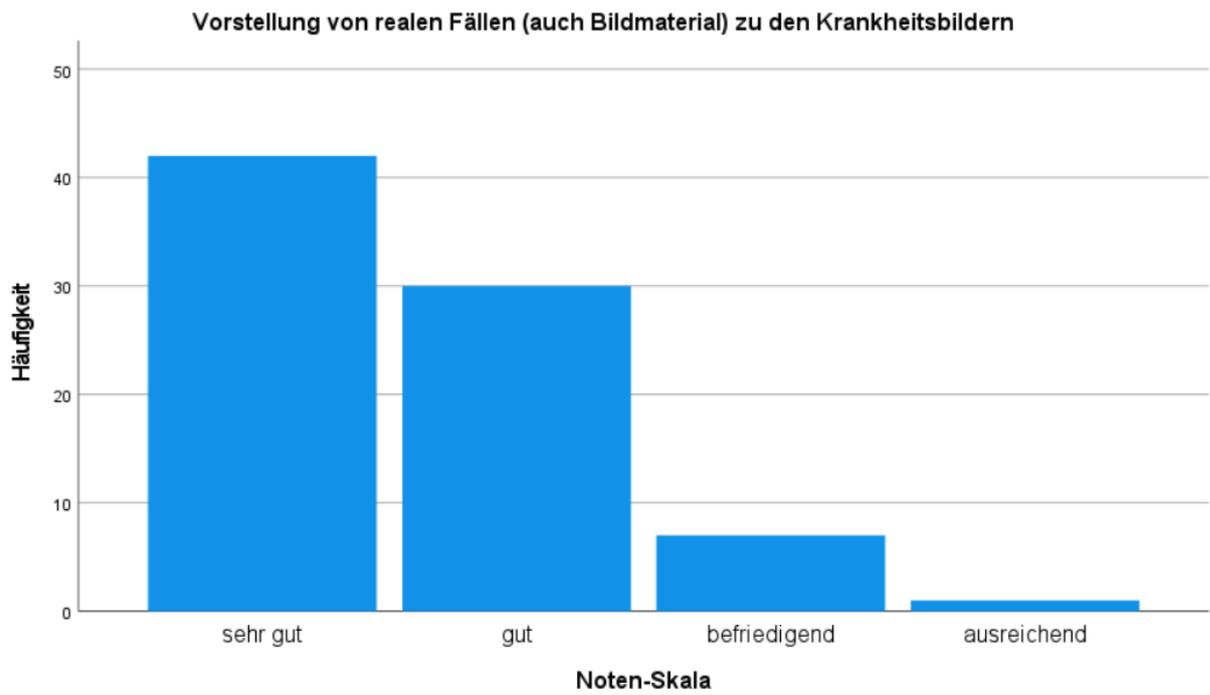


Abbildung 95: Frage 5, Item 3 – Vorstellung von realen Fällen (auch Bildmaterial) zu den Krankheitsbildern

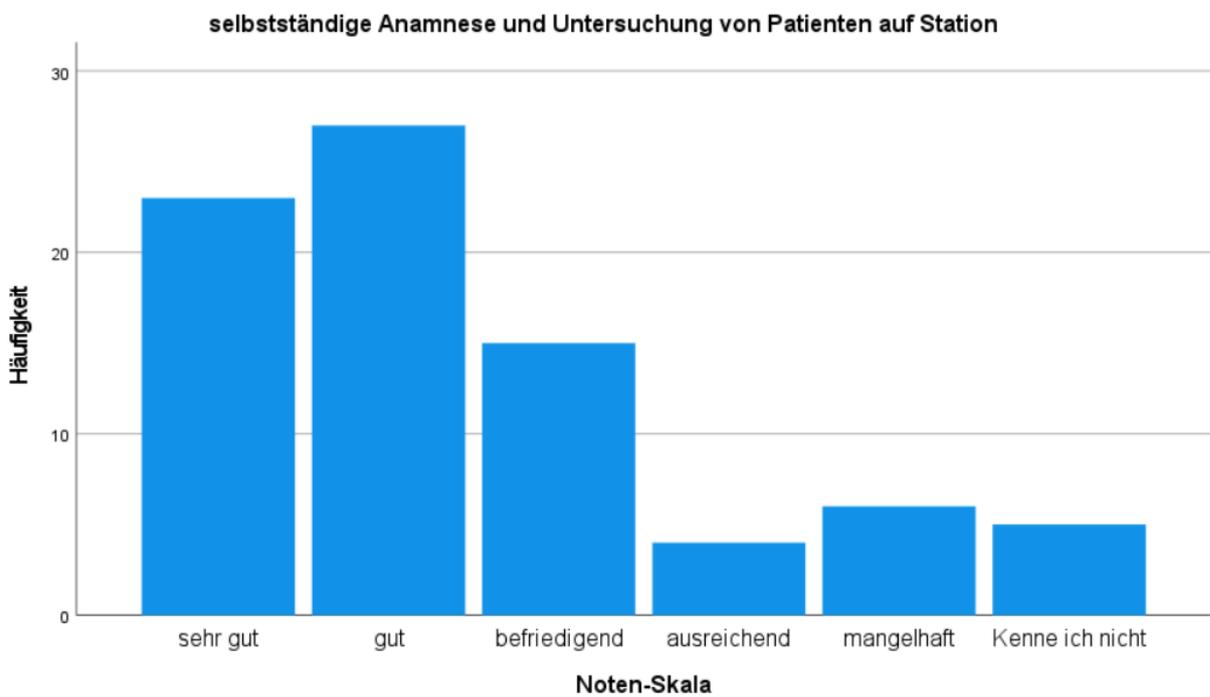


Abbildung 96: Frage 5, Item 4 – selbstständige Anamnese und Untersuchung von Patienten auf Station

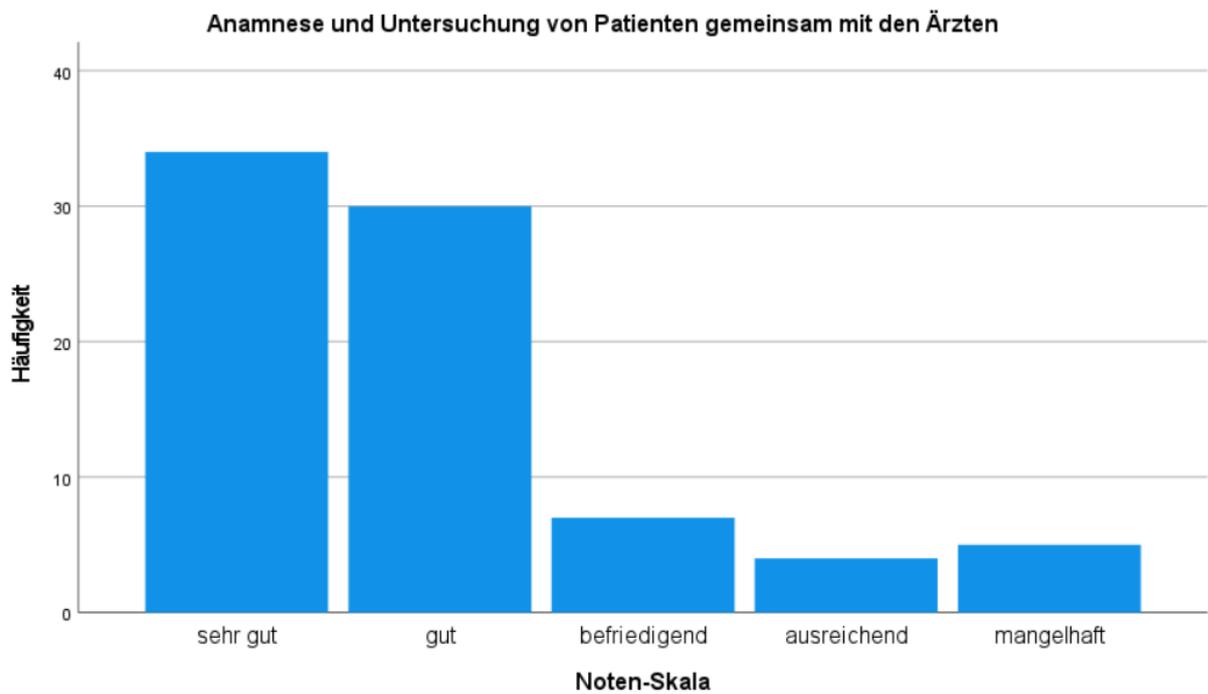


Abbildung 97: Frage 5, Item 5 – Anamnese und Untersuchung von Patienten gemeinsam mit den Ärzten

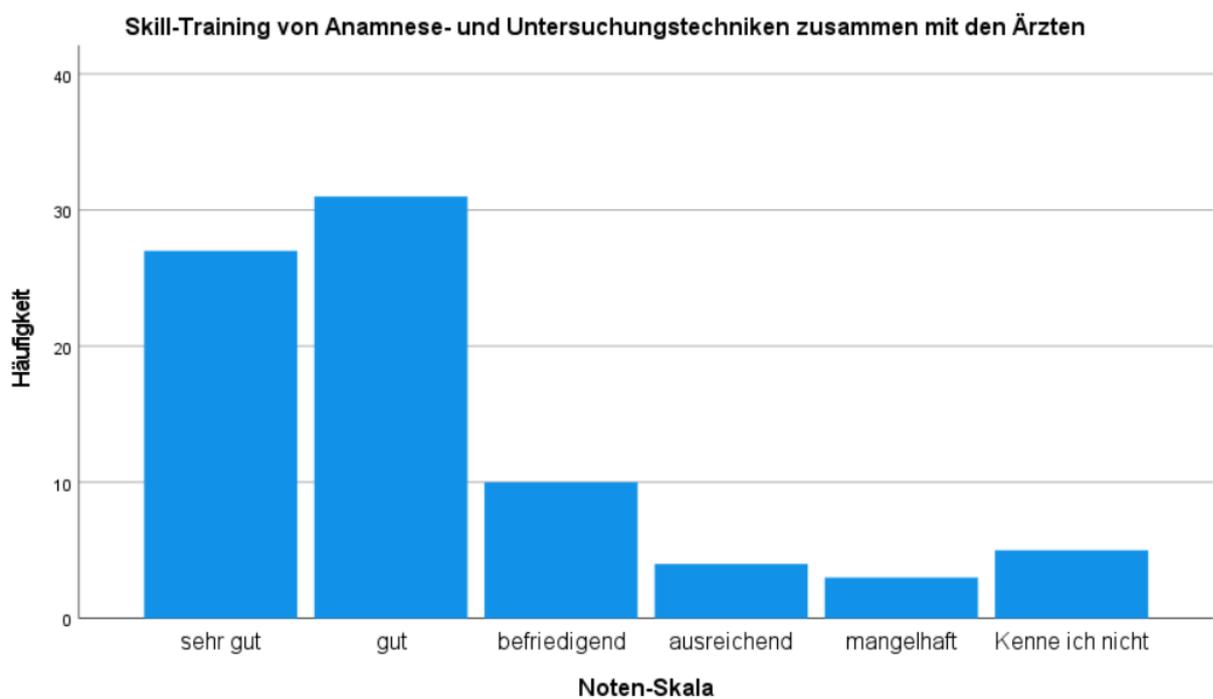


Abbildung 98: Frage 5, Item 6 – Skill-Training von Anamnese- und Untersuchungstechniken zusammen mit den Ärzten

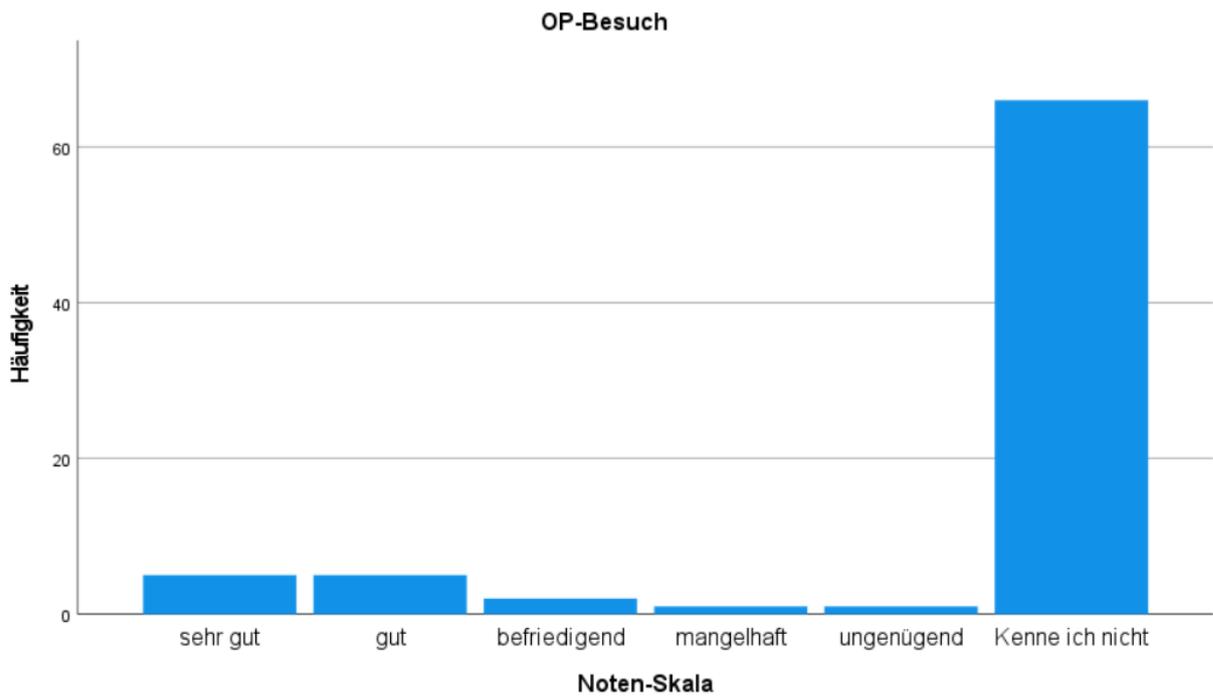


Abbildung 99: Frage 5, Item 7 – OP-Besuch

Tabelle 19: Auswertung Lagemaße Frage 5, Item 1-7

	Lagemaße				
	Gültige Fälle	Mittelwert	Median	Modalwert	Standard-Abweichung
Theoretische Einführung zu den Krankheitsbildern auf Basis der Fallvignetten	80	1,83	2,00	2	0,742
Powerpoint Präsentation zu den Fallvignetten	80	1,77	2,00	2	0,784
Vorstellung von realen Fällen (auch Bildmaterial) zu den Krankheitsbildern	80	1,59	1,00	1	0,706
selbstständige Anamnese und Untersuchung von Patienten auf Station	80	2,24	2,00	2	1,184
Anamnese und Untersuchung von Patienten gemeinsam mit den Ärzten	80	1,95	2,00	1	1,135
Skill-Training von Anamnese- und Untersuchungstechniken zusammen mit den Ärzten	80	2,00	2,00	2	1,040
OP-Besuch	80	2,29	2,00	1	1,541

Sechs der sieben Items wurden von 65-95% der Studierenden mit den Noten 1 (= „sehr gut“) und 2 (= „gut“) bewertet, wie die Balkendiagramme sowie die Lagemaße veranschaulichen. Insgesamt ist also zu resümieren, dass die einzelnen, fall- und handlungsorientiert strukturierten Praktikumsabschnitte sowie die dafür jeweils erarbeiteten Medien und Methoden guten Anklang bei den Studierenden fanden. Besonders sticht die sehr gute Bewertung von 53% der Studierenden (n = 42) zur „Vorstellung von realen Fällen zu den Krankheitsbildern“ heraus. 66 Studierende (entspricht 82,5%) wählten zum OP-Besuch die Antwortoption „kenne ich nicht“ aus. Hier scheinen innerhalb des Praktikums insgesamt nur sehr wenige Studierende die Möglichkeit erhalten zu haben, eine neurochirurgische Operation zu sehen. Zwei der 14 Studierenden, die einen OP-Besuch unternommen hatten, bewerteten diesen mit den Noten 5 (= „mangelhaft“) und 6 (= „ungenügend“).

## 4.9 Bewertung der Rahmenbedingungen des Praktikums durch die Lehrenden

In diesem Abschnitt der Arbeit soll die Ausgangsfrage „Wie werden die Rahmenbedingungen des Praktikums durch die Lehrenden bewertet?“ genauer analysiert werden. Im zugehörigen Fragebogen für Lehrende konnten die Teilnehmer zu Frage 6 insgesamt sieben Items anhand einer Likert-Skala (1 = „trifft voll und ganz zu“, 2 = „trifft eher zu“, 3 = „trifft teilweise zu“, 4 = „trifft weniger zu“, 5 = „trifft eher nicht zu“, 6 = „trifft absolut nicht zu“) sowie der Antwortoption „kann ich nicht beurteilen“ bewerten. Die deskriptive Statistik wird mit Balkendiagrammen und tabellarisch dargestellt. „Leere“ Antwortkategorien wurden in den Balkendiagrammen nicht mit abgebildet.

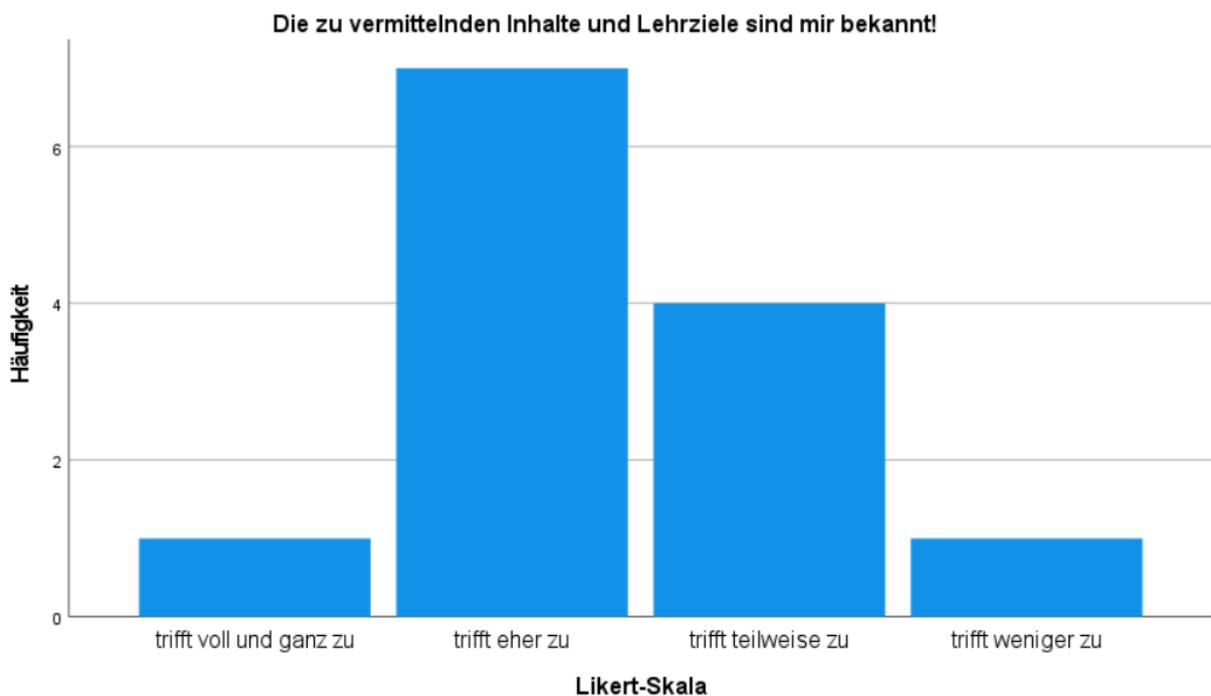


Abbildung 100: Frage 6, Item 1 – „Die zu vermittelnden Inhalte und Lehrziele sind mir bekannt!“

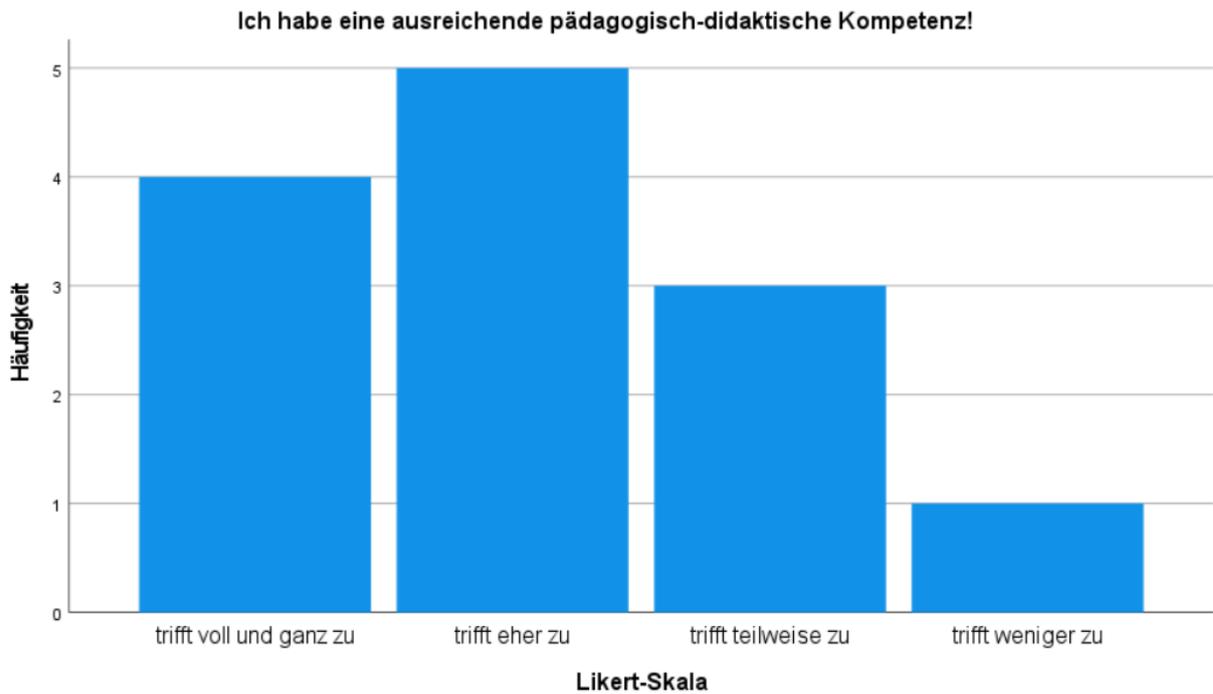


Abbildung 101: Frage 6, Item 2 – „Ich habe eine ausreichende pädagogisch-didaktische Kompetenz!“

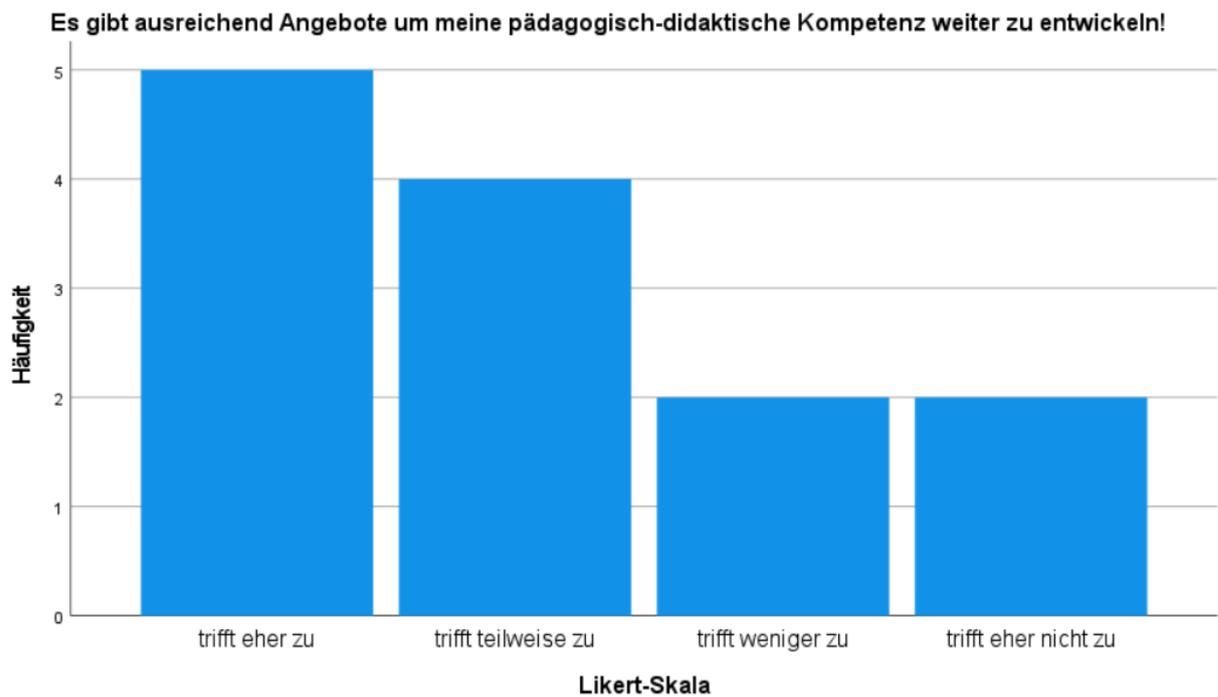


Abbildung 102: Frage 6, Item 3 – „Es gibt ausreichend Angebote um meine pädagogisch-didaktische Kompetenz weiter zu entwickeln!“

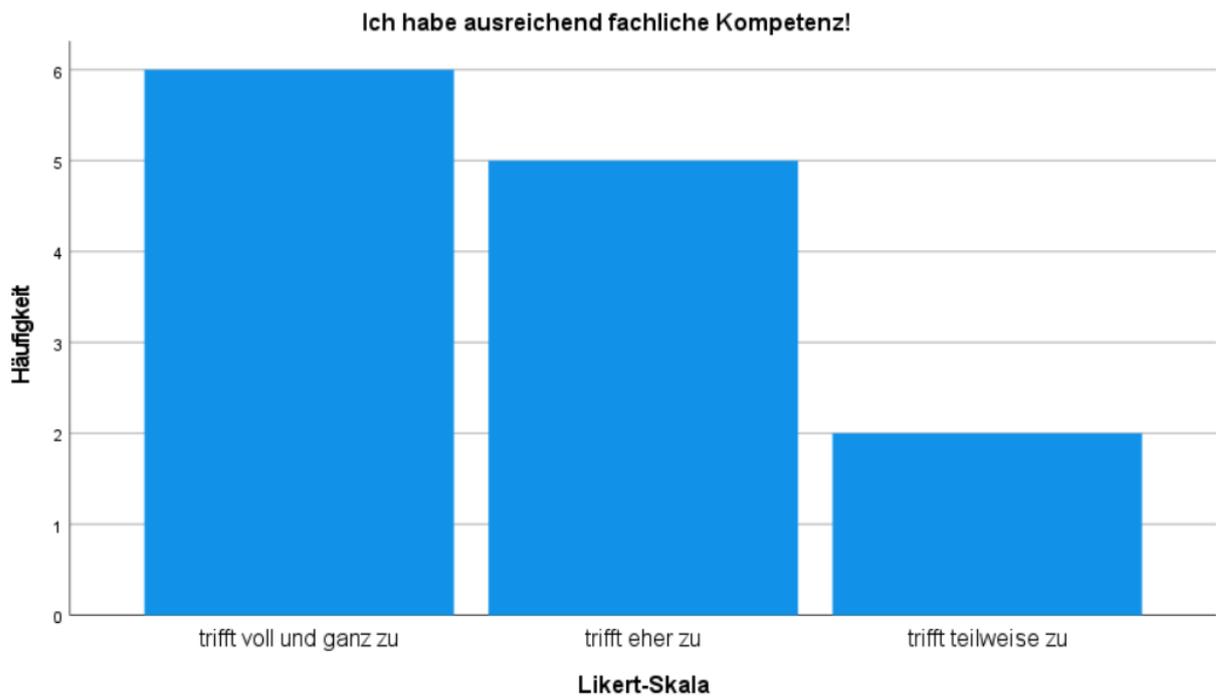


Abbildung 103: Frage 6, Item 4 – „Ich habe ausreichend fachliche Kompetenz!“

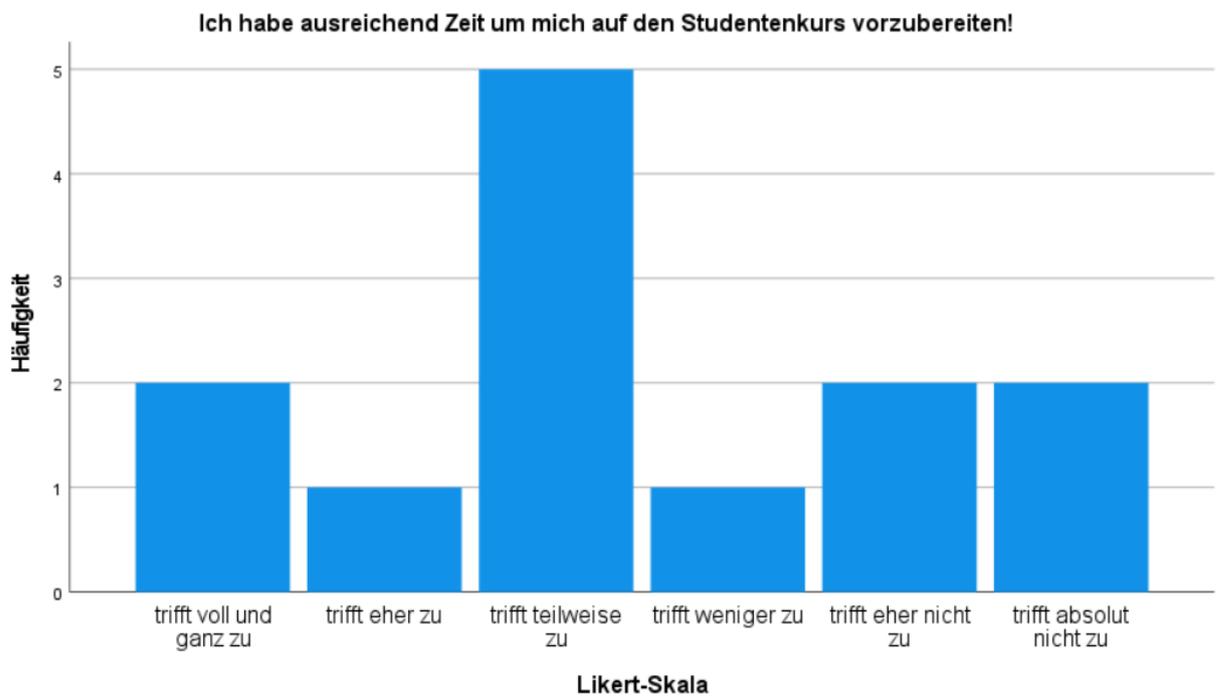


Abbildung 104: Frage 6, Item 5 – „Ich habe ausreichend Zeit um mich auf den Studentenkurs vorzubereiten!“

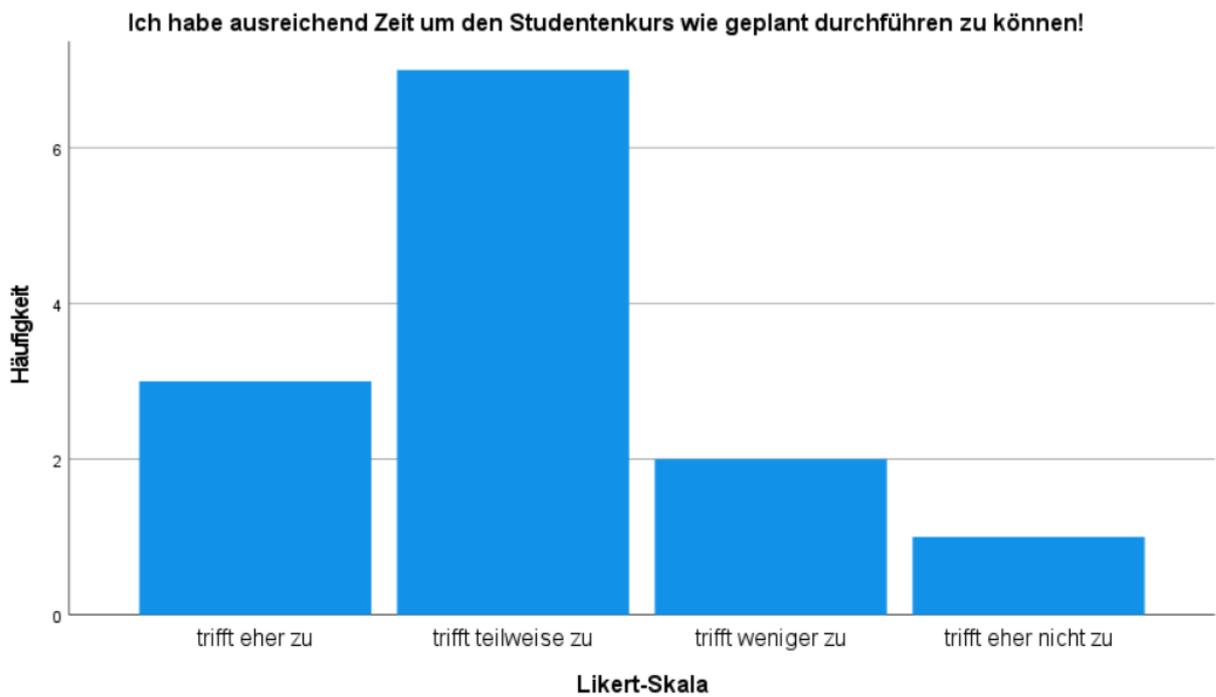


Abbildung 105: Frage 6, Item 6 – „Ich habe ausreichend Zeit um den Studentenkurs wie geplant durchführen zu können!“

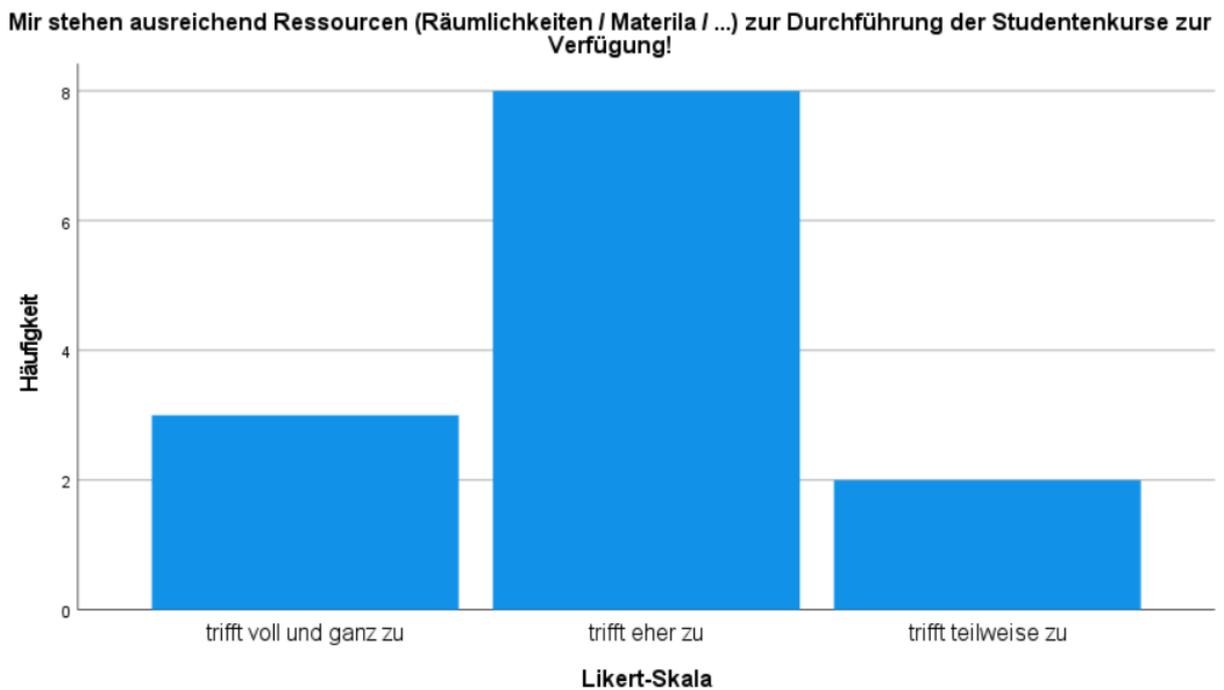


Abbildung 106: Frage 6, Item 7 – „Mir stehen ausreichend Ressourcen (Räumlichkeiten / Material / ...) zur Durchführung der Studentenkurse zur Verfügung!“

Tabelle 20: Auswertung Lagemaße Frage 6, Item 1-7

	Lagemaße	
	Gültige Fälle	Modalwert
Die zu vermittelnden Inhalte und Lehrziele sind mir bekannt!	13	2
Ich habe eine ausreichende pädagogisch-didaktische Kompetenz!	13	2
Es gibt ausreichend Angebote um meine pädagogisch-didaktische Kompetenz weiter zu entwickeln!	13	2
Ich habe ausreichend fachliche Kompetenz!	13	1
Ich habe ausreichend Zeit um mich auf den Studentenkurs vorzubereiten!	13	3
Ich habe ausreichend Zeit um den Studentenkurs wie geplant durchführen zu können!	13	3
Mir stehen ausreichend Ressourcen (Räumlichkeiten / Materila / ...) zur Durchführung der Studentenkurse zur Verfügung!	13	2

Die Bewertung der Lehrsituation durch die im Praktikum unterrichtenden Ärztinnen und Ärzte zeichnet ein überwiegend positives Bild. Das Team fühlt sich sowohl fachlich, wie auch methodisch-didaktisch gut aufgestellt und gut mit Ressourcen zur Durchführung des Praktikums ausgestattet. Weiterhin scheinen die Optionen zur methodisch-didaktischen Weiterentwicklung guten Anklang zu finden und das Lehr-Team zu erreichen.

Es zeigt sich, dass 40% der Lehrenden (n = 5) angaben, die zu vermittelnden Inhalte und Lehrziele „nur teilweise oder weniger gut“ zu kennen. Abschließend bleibt anzumerken, dass die zeitlichen Ressourcen zur Vorbereitung und Durchführung des Praktikums offensichtlich nur teilweise ausreichen.

#### 4.10 Nutzung der zur Verfügung gestellten Medien durch die Lehrenden

Die unterschiedlichen, den Studierenden zur Verfügung stehenden Medien und Unterlagen, können auch durch die Lehrenden zur Vorbereitung und Durchführung des Praktikums genutzt werden. Auf Basis der Ausgangsfrage „Werden die zur Verfügung gestellten Medien im Praktikum genutzt?“ wurde im „Fragebogen für Lehrende in Semester A und B“ die Frage 2 mit sechs Items integriert. Die Lehrenden konnten die unterschiedlichen Medienkategorien anhand einer Rating-Skala mit drei Antwortmöglichkeiten („kenne ich und nutze ich Studierendenunterricht“, „kenne ich, setzte ich als Vorwissen voraus“, „kenne ich, nutze ich aber nicht im Studierendenunterricht“) sowie der Option „kenne ich nicht“ einordnen. Die Auswertung erfolgte deskriptiv, in den Balkendiagrammen wurden nicht ausgewählte Antwortkategorien nicht mit aufgeführt.

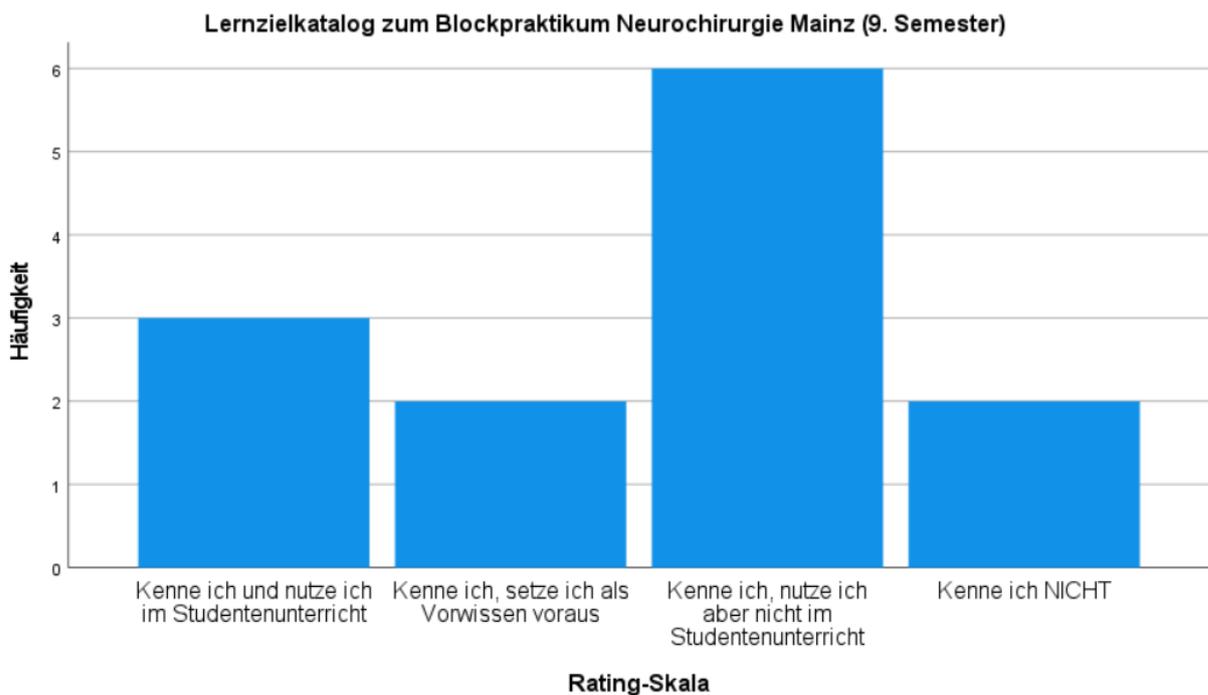


Abbildung 107: Frage 2, Item 1 – Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9. Semester)

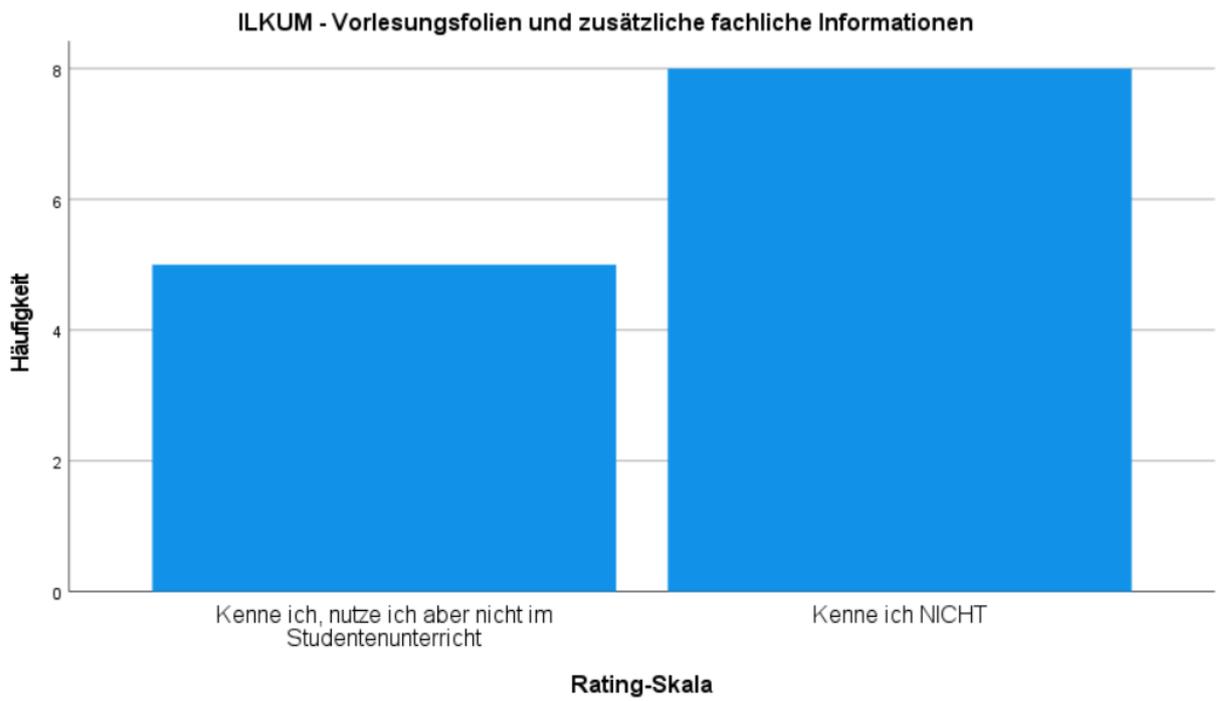


Abbildung 108: Frage 2, Item 2 – ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche fachliche Informationen

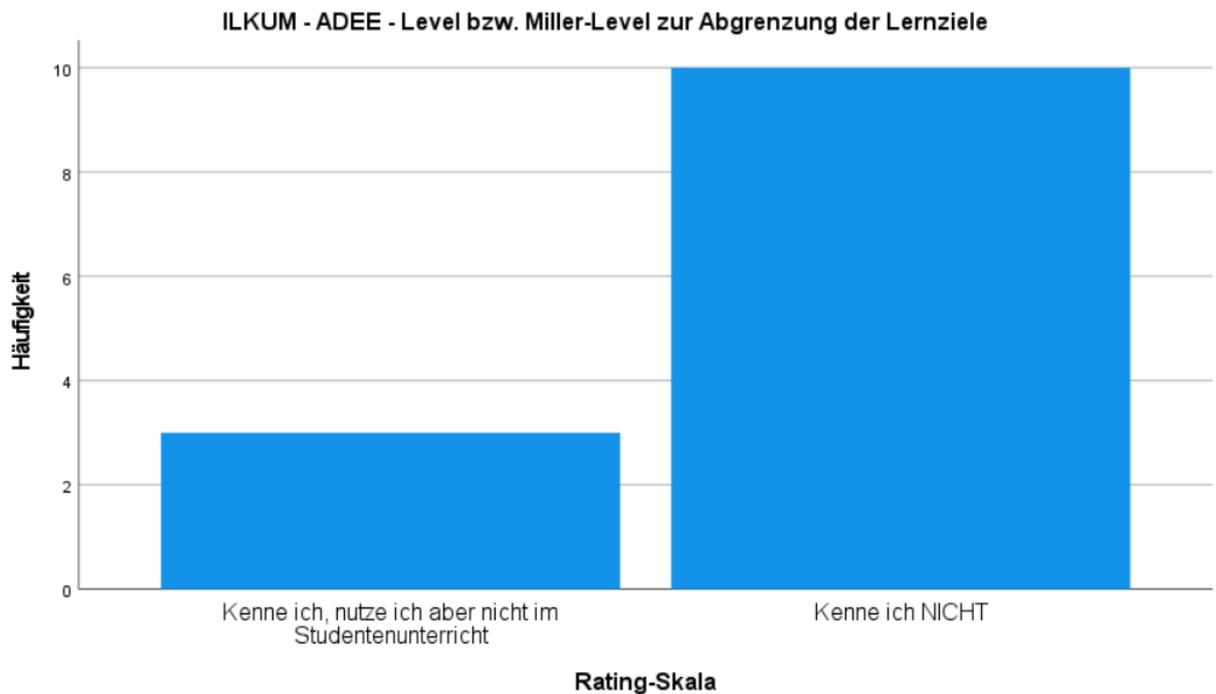


Abbildung 109: Frage 2, Item 3 – ILKUM – ADEE - Level bzw. Miller - Level zur Abgrenzung der Lernziele

**Youtube-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven"**

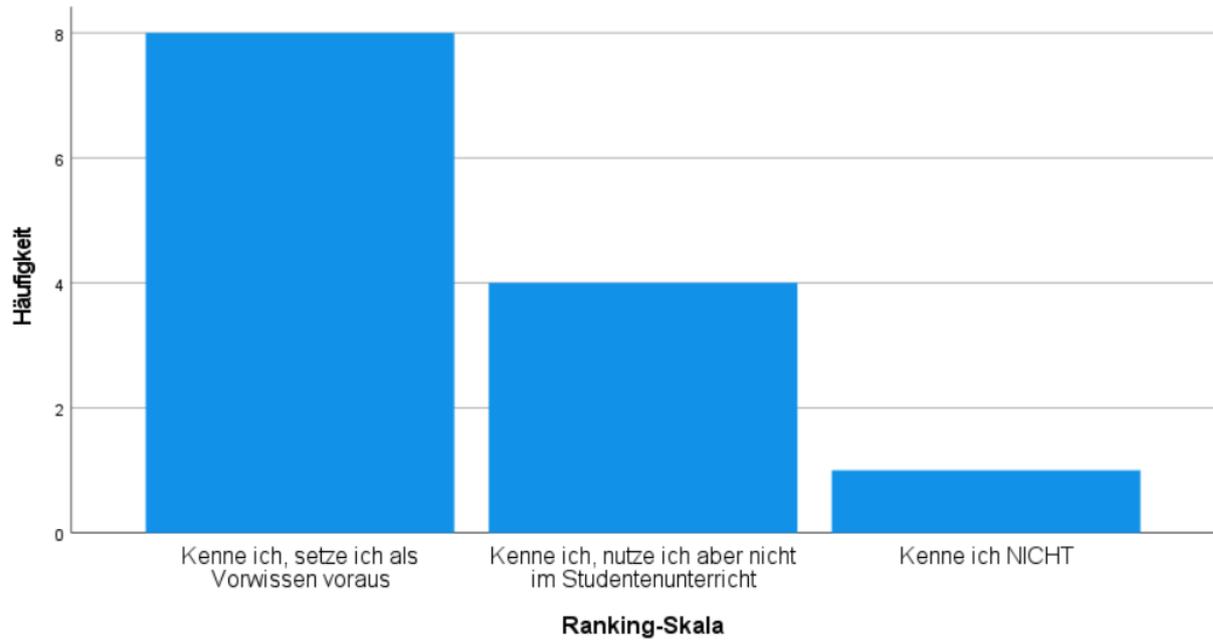


Abbildung 110: Frage 2, Item 4 – YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven"

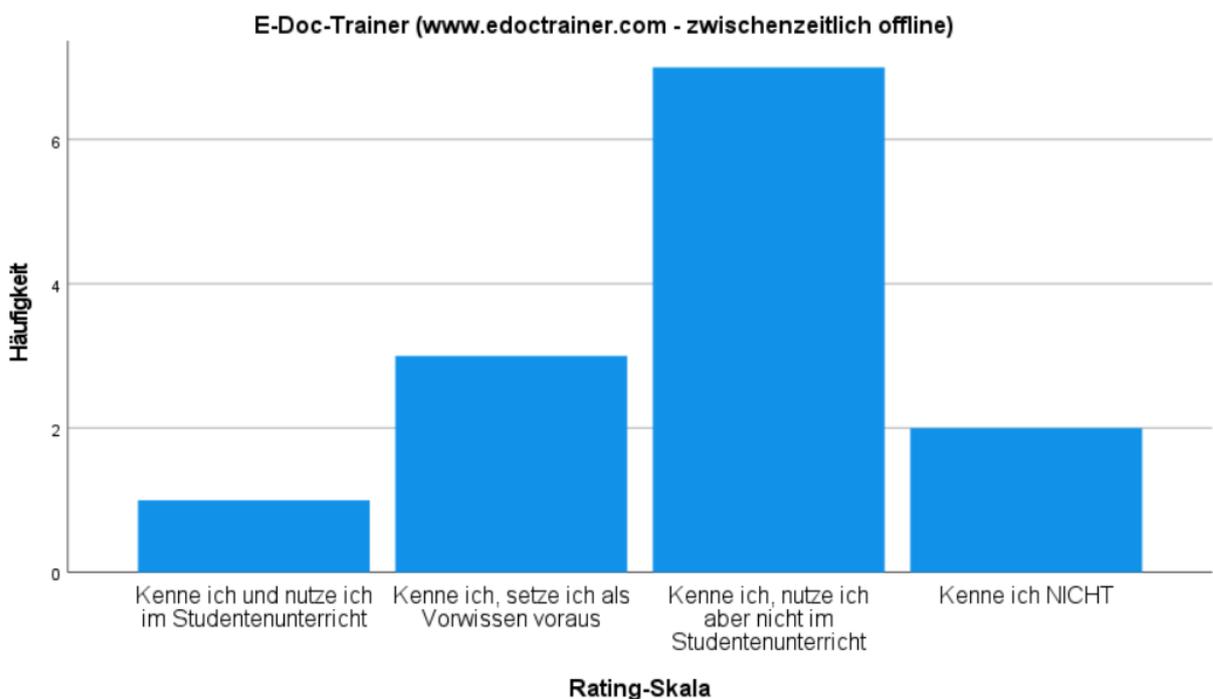


Abbildung 111: Frage 2, Item 5 – E-Doc-Trainer (www.edotrainer.com – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>)

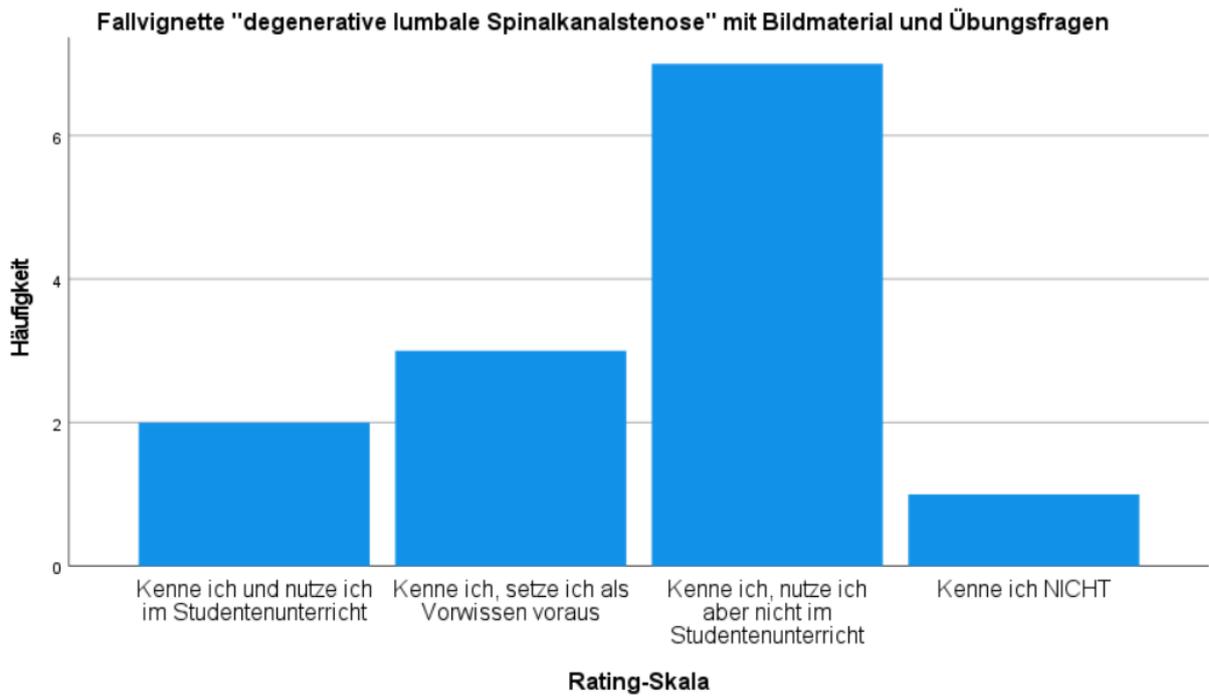


Abbildung 112: Frage 2, Item 6 – Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen

Auch durch die in dieser Frage abgegebenen „kenne ich nicht“ Bewertungen zu den Items „ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche fachliche Informationen“ (62%; n = 8) sowie „ILKUM – ADEE – Level bzw. Miller – Level zur Abgrenzung der Lernziele“ (77%; n = 10) zeigt sich, dass die Plattform ILKUM einem größeren Teil der Mitarbeitenden nicht bekannt ist. Aber auch bei denjenigen, die dieses Tool zur Vorbereitung und Durchführung des Praktikums kennen, findet es keine Verwendung innerhalb des Praktikums. Der zur Verfügung gestellte Lernzielkatalog ist 80% der Lehrenden (n = 10) bekannt, 3 Kolleginnen und Kollegen nutzen den Katalog auch explizit im Praktikum.

## **5 Diskussion**

### **5.1 Verbesserung der Lehr- und Lernsituation durch Handlungs- und Fallorientierung**

Nach Identifizierung der durch IMPP und NKLM vorgegebenen Inhalten für das neurochirurgische Praktikum, wurde versucht eine durchwegs praxisnahe Erarbeitung und Umsetzung des Unterrichtsstoffs zu gewährleisten. Die Formulierung von Unterrichts-Themen gemeinsam mit den im Lehrteam der neurochirurgischen Klinik tätigen Ärztinnen und Ärzten sowie die Auswahl unterschiedlicher Krankheitsbilder mit Blick auf die Relevanz in den einzelnen ärztlichen Fachgebieten, mündete schließlich in einem einheitlichen Muster zur Präsentation der Fallvignetten sowie in fall- und handlungsorientierten Lehr- und Lernzielen, Unterrichtsmaterialien und Praktikumsabläufen.

Verglichen mit den Gesamtpraktikumsbewertungen (siehe 4.2) der vorausgegangenen Semester in der Zeit von 2016 bis 2018 bewerteten die Studierenden im Wintersemester 2018/2019 das Praktikum signifikant besser ( $p < 0,05$ ). Der mittlere Bewertungsdurchschnitt verbesserte sich um 0,78 Notenpunkte, also nahezu eine Notenstufe. So kann zur Kernfragestellung dieser Arbeit festgehalten werden, dass eine konsequent fallorientierte methodische Umsetzung des neurochirurgischen Blockpraktikumsunterrichts, auf Basis von Fallvignetten, die von den Studierenden wahrgenommene Lehr- und Lernsituation tatsächlich verbessert.

Nach Analyse der beantworteten Fragebögen sollen im folgenden weitere Aspekte herausgestellt werden, welche die Lehr- und Lernsituation offensichtlich positiv beeinflussen konnten. Gleichzeitig sollen kritische Momente betrachtet werden, welche sich aus den Wertungen der Studierenden ergaben.

## 5.2 Fazit zur Unterrichtsplanung und -organisation sowie zur Praktikumsvorbereitung

Neben der inhaltlichen Planung der einzelnen Lehr- und Lernsituationen lag ein Schwerpunkt auch in der strukturierten Organisation des Praktikums. Eine Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn sollte den Studierenden einen Überblick über den Ablauf des Praktikums verschaffen. Gleichzeitig wurden im Wintersemester 2018 / 2019 die Lehr- und Lernziele präsentiert sowie die zur Verfügung stehenden Medien zur Praktikumsvor- und -nachbereitung vorgestellt. Diese Einführungsveranstaltung wurde von 88% (n = 70) der an der Umfrage teilnehmenden Studierenden besucht und von einem Großteil (70% entspricht n = 56) auf einer Notenskala mit den Noten „gut“ oder „sehr gut“ bewertet (Mittelwert 2,09, Modalwert 2, siehe 4.7). Die sehr positive Bewertung dieser Veranstaltung ist als starkes Signal zu werten, dass die Veranstaltung im gewählten Rahmen auch weiterhin fester Bestandteil des Semesters sein sollte. Allerdings sollte beispielsweise im Rahmen zukünftiger Semesterevaluationen die Frage aufgeworfen werden, ob die Nicht-Teilnahme aus Unkenntnis über das Stattfinden der Veranstaltung zustande kam, oder ob die Teilnehmer andere Gründe hatten. Denkbare Gründe sind beispielsweise zeitliche Kollisionen mit anderen Veranstaltungen. Möglicherweise können entsprechend durch die Fakultät beeinflussbare Größen wie Informationen zum Veranstaltungstermin oder der Stundenplan optimiert werden.

Die in der Einführungsveranstaltung besprochenen Informationen wurden den Studierenden noch einmal komprimiert in Form einer Informationsemail zur Verfügung gestellt. Diese wurde von 56% der Befragten mit der Note „sehr gut“ (n = 47) und von 26% mit der Note „gut“ (n = 22) bewertet (Mittelwert 1,53, Modalwert 1, siehe 4.7). Ein ähnliches Bild ergab sich bei den Informationen zur Gruppeneinteilung, welche über einen Aushang im Institut sowie die Informationsmail zu Semesterbeginn an die Studierenden weitergegeben wurden (Mittelwert 1,66, Modalwert 1, siehe 4.7). Insgesamt scheint sich die gewählte Kombination aus Einführungsveranstaltung, Informationsemail und Aushängen positiv ausgewirkt zu haben und sollte in folgenden Semestern so beibehalten werden.

Auf die doch noch einigen Studierenden nicht bekannt „Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt „Lehre““ sollte sowohl in der Informationsmail zu Semesterbeginn, die offensichtlich 95% der Studierenden (n = 76) erhalten hatten, sowie im Rahmen der Einführungsveranstaltung noch einmal explizit hingewiesen werden.

Neben der rein deskriptiv-statistischen Auswertung fällt auf, dass im Wintersemester 2018 / 2019 deutlich mehr Studierende den „Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum im Wintersemester 2018 / 2019 (Semester B)“ ausgefüllt haben, als den „Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B“ (40 Studierende vs. 80 Studierende, siehe 4.1 und 4.7). Alleine aus dieser Tatsache wäre bereits die Hypothese ableitbar, dass

Studierende durch die Teilnahme an einem fall- und handlungsorientierten Praktikum für das Fachgebiet und die entsprechenden Lehrveranstaltungen motiviert werden können.

Auch das Lehrteam wurde zu den Rahmenbedingungen des Praktikums befragt (siehe 4.9). Der Großteil der Kolleginnen und Kollegen konnte sich mit den zu vermittelnden Inhalten und Lehrzielen für das Praktikum auseinandersetzen und bewerteten sich sowohl fachlich wie auch pädagogisch-didaktisch als kompetent und ausreichend weitergebildet. Ihrer Meinung nach standen für die Durchführung der Studierendenkurse auch ausreichend Ressourcen wie Räumlichkeiten oder Material zur Verfügung. Allerdings war für die Vorbereitung und Durchführung des Studierendenkurses nur teilweise ausreichend Zeit gegeben. Drei der insgesamt dreizehn Kolleginnen bzw. Kollegen aus dem Lehrteam gaben an, dass sie nicht genügend Zeit zur Durchführung des Praktikums hatten. Hier spiegelt sich am ehesten die allgegenwärtige Arbeitsverdichtung bei gleichzeitig zunehmendem Personalmangel im Gesundheitswesen und die damit verbundene Herausforderung der Vereinbarung der klinischen Tätigkeit mit Lehre und Forschung wider. Auf Grund der noch erkennbaren Unsicherheiten

Auf Grund der noch erkennbaren Unsicherheiten bezogen auf die zu vermittelnden Inhalte und Lehrziele könnte in den Lehr-Team-Besprechungen zu Semesterbeginn jeweils ein entsprechender Schwerpunkt gesetzt werden, der insbesondere auch neu zum Team hinzugekommene Kolleginnen und Kollegen erreichen sollte.

### 5.3 Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung

Die zur Beantwortung der Teilfrage „Kann ein Unterschied in der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden mit und ohne fallbasiertem Praktikumsunterricht festgestellt werden?“ ausgewerteten Items, welche von den Studierenden in den Semestern A und B beantwortet wurden, ergaben nur teilweise signifikante Unterschiede (siehe 4.3). So wird insgesamt die Relevanz des Krankheitsbildes degenerative lumbale Spinalkanalstenose von den Studierenden des Semesters B signifikant relevanter für Semesterpraktikum und -klausur ( $p = 0,016$ ) sowie für die spätere ärztliche Tätigkeit ( $p = 0,034$ ) eingeordnet. Auch die erhobenen Einzelaspekte innerhalb der ärztlichen Tätigkeit wurden größtenteils signifikant relevanter eingestuft (Anamneseerhebung  $p = 0,009$ ; Leitsymptome  $p = 0,007$ ; neurologische Untersuchung  $p = 0,030$ ; anatomische Grundlagen  $p = 0,023$ ; grundlegende MRT-Interpretation  $p = 0,008$ , relevante Differenzialdiagnosen  $p = 0,002$ ; Behandlungsverlauf und Komplikationen  $p = 0,008$ ). Zu den jeweiligen Aspekten lassen sich allerdings in der Lernzielbewertung im Semestervergleich keine signifikanten Unterschiede zeigen.

Betrachtet man die Bewertungen genauer stellt sich die Frage, in wie weit die Unterschiede in der Relevanzbewertung zwischen den Semestern im Wesentlichen von der überproportional häufig in Semester A verwendeten Antwortoption „kann ich nicht beurteilen“ abhängt. Insofern ergibt sich aus den signifikanten Unterschieden in diesem Themenbereich keine klare Aussage über die Möglichkeiten der Optimierung von Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden. So bleibt die Frage offen, in wie weit die Studierenden durch den neuen fallbasierten und handlungsorientierten Ansatz sowie die inhaltliche und organisatorische Umgestaltung des Praktikums, einen besseren Zugang zu den einzelnen Unterrichtsthemen erhielten und dadurch besser in die Lage versetzt werden konnten, relevante Inhalte zu erkennen und individuell in die eigenen Lernprioritäten einzuordnen.

Wie in Kapitel 3.3.2 ausgeführt werden Ärzte der unterschiedlichsten Fachrichtungen regelmäßig mit den für das Praktikum ausgewählten Krankheitsbildern, und darunter explizit mit den häufigen degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule, konfrontiert. Die im Wintersemester 2018 / 2019 diesbezüglich von den Studierenden ausgewählten Lernzielniveaus (siehe 4.3) scheinen die späteren realen Anforderungen im beruflichen Alltag eher wiederzugeben, als die Auswahl der Studierenden im Sommersemester 2018. Die mehrheitliche Einordnung der Studierenden in überwiegend Level 1 und teilweise auch Level 2 bezüglich der Items „Grundlegende MRT-Interpretation“ (Semester A: 91%,  $n = 60$  vs. Semester B: 95%,  $n = 38$ ) und „OP-Technik“ (Semester A: 94%,  $n = 62$  vs. Semester B: 95%,  $n = 38$ ) überrascht hingegen wenig und entspricht am Ehesten den künftigen Arbeitsschwerpunkten der Studierende. Dahingegen rückten im Semestervergleich die Anamneseerhebung sowie die neurochirurgische Untersuchung (100% vs. 75%;  $p < 0,001$ ) und

die Kenntnis der Leitsymptome, Differenzialdiagnosen sowie der Behandlungsverläufe (94% vs 74%;  $p=0.001$ ) in den Mittelpunkt der Lehr- und Lernziele. Die Studierenden wählten entsprechend häufiger ein höheres Lehr- und Lernziel zu den entsprechenden Items aus. So trägt der fall- und handlungsorientierte Ansatz möglicherweise nicht nur dazu bei, dass sich Studierende bereits frühzeitig mit dem Stoff auseinandersetzen und ihre Lernziele definieren, sondern auch dazu, dass sie innerhalb des zu bewältigenden Stoffs individuell für ihre spätere berufliche Ausrichtung taugliche und realistische Ziele setzen.

Auch beim Vergleich der Themenrelevanz- und Lernzielgewichtung der Studierenden in Semester A und B sowie der Lehrenden ergibt sich zu keinem der Items ein signifikanter Unterschied (siehe 4.4). Insgesamt zeigt sich ein fast schon zu homogenes Bild in der Bewertung der einzelnen Items. So wurden die Beurteilungs-Kategorien „weniger relevant“, „eher nicht relevant“ oder „absolut nicht relevant“ nahezu nicht genutzt. Hier sollte mit Blick auf den Lehr- und Lernzielkatalog sowohl auf der Seite des Lehrteams wie auch auf der Seite der Studierenden künftig mehr Sensibilisierung für Relevanz und Gewichtung einzelner Inhalte und Aspekte innerhalb des Praktikums erfolgen. Soweit die zeitlichen Ressourcen bestehen, könnte der seitens zweier Lehrender geäußerte Vorschlag, das Thema „Differentialdiagnosen Paraparese“ mit in das Praktikum aufzunehmen, umgesetzt werden.

Auffällig war weiterhin, dass Studierende in Bezug auf „anatomische Grundlagen“ eher dazu tendierten ein niedrigeres Lernzielniveau zu wählen, während Lehrende das Ziel eher höher einstufen. Da die anatomischen Grundlagen im Praktikum nicht explizit unterrichtet werden, sondern als Vorwissen vorausgesetzt sind, würde sich hier bezüglich der Lehr- und Lernziele der Studierenden und Lehrenden möglicherweise eine genauere Betrachtung anbieten. So werten Lehrende eventuell aus ihrer operativ tätigen Profession heraus mit höherer Gewichtung, als die Mehrzahl der Studierenden, welche sich zu großen Teilen im künftigen beruflichen Alltag nur noch marginal mit den neuroanatomischen Grundkenntnissen konfrontiert sehen wird.

Prima vista ungewöhnliche und zeitweise auch recht heterogene Lehrzielbewertungen durch die Dozentinnen und Dozenten, wie beispielsweise die Auswahl der Taxonomiestufe Level 3 durch 24% ( $n = 3$ ) der Lehrenden bezogen auf den Teilbereich „OP-Techniken“ (siehe 4.4), während die restlichen 76% ( $n = 10$ ) die Taxonomiestufe Level 1 auswählten, lässt sich möglicherweise durch Tätigkeitsschwerpunkt und die operative Erfahrung einordnen. Hier ergibt sich ein weiterer Hinweis, dass eine Lehrzielabstimmung innerhalb der Gruppe der Lehrenden noch unvollständig erfolgt ist. Es sollte sich im weiteren Verlauf eine genauere Betrachtung dieses Aspekts anschließen.

Eine ähnliche Streuung der Bewertung der Studierenden weist ebenfalls auf unterschiedlich ausgeprägtes Interesse an einzelnen Aspekten des Blockpraktikums hin. Möglicherweise wäre auch hier durch eine entsprechende Lernzielabstimmung und eine Korrelation mit den

abgestimmten Lehrzielen eine höhere Zufriedenheit aller am Praktikum Beteiligten zu erreichen.

Im Hinblick auf die Relevanz der Prüfungen (siehe 4.4) ergibt sich eine mögliche Verzerrung der Ergebnisse durch eine unterschiedliche persönliche Wahrnehmung der Lehrenden und Studierenden. Für die Studierenden sind die Prüfungen naturgemäß wichtige Meilensteine, hingegen blicken die Lehrenden auf ihre eigenen bereits absolvierten Prüfungen und damit eine gewisse Erfahrung zur Repräsentation der einzelnen Fachthemen in den Prüfungen zurück.

## 5.4 Beurteilung des Praktikumsablaufs sowie der Methoden und Medien

Im Rahmen der Vorarbeiten zur Erstellung der Fallvignetten zeigte sich, dass insgesamt nur wenig Literatur zur Gestaltung solcher Vignetten existiert (siehe Tabelle 1). Mehrheitlich beziehen sich die existierenden Publikationen auf sozial- und geisteswissenschaftlichen Kontext. So werden Fallvignetten zahlreich in der pädagogischen Aus- und Weiterbildung genutzt, im Kontext der medizinischen Hochschullehre konnten keine diesbezüglichen Publikationen identifiziert werden. Zur Erstellung der Fallvignetten wurde daher auf Erfahrungen und Evaluationen aus der Lehre in anderen akademischen Fachgebieten sowie auf internationale Publikationen, welche sich zumindest mit Fall- und Handlungsorientierung befassen, zurückgegriffen (siehe 2.1, 2.2, 3.4.1). Die so entstandenen Vignetten wurden von den Studierenden aus Semester B überwiegend „gut“ und „sehr gut“ bewertet (Mittelwert 1,73, Modalwert 2, siehe 4.8). Auch die ergänzenden Internet-Links und weiterführende digitale Informationen (z.B. in Amboss®-Kapiteln) sowie die zur Verfügung stehenden Lehrvideos wurden von den Studierenden positiv bewertet (Mittelwert 1,67, Modalwert 2 bzw. Mittelwert 1,76, Modalwert 2, siehe 4.8). Allerdings fällt auf, dass 20 - 25% der Studierenden weiterführenden Informationen (n = 13) und Lehrvideos (n = 18) zum Zeitpunkt des Praktikums noch nicht kannten. Deutlicher fällt das Ergebnis noch bezüglich des E-Doc-Trainers ([www.edoctrainer.com](http://www.edoctrainer.com) – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) aus (n = 45). Die Bewertung ist insgesamt zwar noch „gut“ (Mittelwert 2,34, Modalwert 2, siehe 4.8), allerdings ist der E-Doc-Trainer nur weniger als der Hälfte der Studierenden bekannt. Zunächst möchte man meinen, die Studierenden sollten durch entsprechende Informationen deutlicher auf die zur Verfügung stehenden Materialien und Medien hingewiesen werden. Tatsächlich gaben allerdings in der Befragung nur wenige der Studierenden an, dass sie die Einführungsveranstaltung nicht besucht haben (13%; n = 10) oder die Informations-Mail zu Semesterbeginn nicht kennen (4%; n = 3, siehe 4.7). Sowohl während der Einführungsveranstaltung wie auch in der Informationsemail zu Semesterbeginn wurden die Internet-Links zu den Lehrvideos wie auch der Lernzielkatalog (siehe V.12 und V.13) vorgestellt. Hier scheint es sinnvoll, detaillierter die Gründe zu analysieren, warum insbesondere die digitalen Medien weniger bekannt zu sein scheinen. Es stellt sich die Frage, ob die Studierenden im Rahmen Ihrer Praktikumsvorbereitung der Kombination aus digital-interaktiven und textbasierenden Medien wie Folienpräsentationen oder Fallvignetten eher zugeneigt sind als rein digitalen Inhalten von E-Learning-Systemen oder Internetseiten. Diese Erkenntnis deckt sich mit zahlreichen jüngeren Publikationen (42, 47, 57, 58, 61), welche den Stellenwert von digitalen Lerntools eher in Ergänzung und im Zusammenspiel mit gut ausgearbeiteten fall- und handlungsorientierten klassischen Medien sehen.

Die im Praktikum genutzten Folienpräsentationen auf Basis von PowerPoint® werden von den Studierenden rechte positiv bewertet (Mittelwert 1,77, Modalwert 2, siehe 4.8). Trotz aller

Vorteile der Visualisierung mit PowerPoint®, wie beispielsweise Veranschaulichung von Zusammenhängen, Strukturierung und Zusammenfassung der relevanten Inhalte sowie die Verstärkung von Kernaussagen, wurden in der jüngeren Vergangenheit die von Edward Tufte, einem emeritierten Professor für Statistik und Grafik-Design der Yale University, geprägte Aussage „PowerPoint® is evil“ immer häufiger diskutiert. So liegt die These und Hauptkritik gleichermaßen in den Hauptzielen einer PowerPoint® - Präsentation begründet. Denn das Medium zwingt aufgrund seiner Struktur zur Vereinfachung, was seinen Kritikern zu Folge zu einem gefährlichen Informationsverlust und einer Simplifizierung von Zusammenhängen führen kann (90, 94, 95). Im Rahmen des Praktikumsunterrichts sollten das Lehr-Team demzufolge darauf achten, die durch das Medium bestehende Informationskondensation durch entsprechende Ausführungen und differenzierte Erläuterungen aufzulösen. Weitere Inhalte, welche sich in der dynamischen Praktikums-Situation ergeben, können auf andere Weise (z.B. am Whiteboard) visualisiert werden.

Die einzelnen Abschnitte des Praktikumsunterrichts wurden von den Studierenden ebenfalls überwiegend „gut“ und „sehr gut“ bewertet (siehe 4.8). Insbesondere die Vorstellung von realen Fällen (Mittelwert 1,59, Modalwert 1,0, siehe 4.8) sowie die Anamnese und Untersuchung von Patienten gemeinsam mit den lehrenden Ärztinnen und Ärzten (Mittelwert 1,95, Modalwert 1, siehe 4.8) fanden Anklang. Auch diese Bewertungen sprechen deutlich dafür fall- und handlungsorientierten Unterrichtssequenzen im Allgemeinen und diese praktischen Einheiten im Speziellen innerhalb des Unterrichts weiter auszubauen. Dem Grundgedanken einer motivierenden Nachwuchsgewinnung für das höchst anspruchsvolle operative Fachgebiet folgend, sollte auch dem OP-Besuch im Praktikum mehr Raum gegeben werden. 83% der Studierenden (n = 66) gaben an, dass sie den OP nicht besuchen konnten (siehe 4.8). Entsprechende Projekte die als Vorlage dienen könnten wurden in Kapitel 2 bereits vorgestellt. Auch Skill-Workshops könnten für besonders interessierte Studierende beispielsweise als Wahlfach angeboten werden, scheinen aber für die Gesamtheit der Studierenden im Rahmen der aktuell curricular vorgegebenen Rahmenbedingungen an der JGU zu spezifisch und zu aufwendig.

## 5.5 Nutzung und Bewertung der zur Verfügung stehenden Medien sowie Lehr- und Lernmethoden

Im Vergleich der beiden Semester A und B zeigt sich ein signifikanter Unterschied in der Nutzung folgender Medien (siehe 4.5):

- Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9. Semester) ( $\text{Chi}^2 = 11,170$ ;  $p = 0,025$ )
- YouTube®-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven" ( $\text{Chi}^2 = 12,791$ ;  $p = 0,012$ )
- Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen ( $\text{Chi}^2 = 43,029$ ;  $p < 0,001$ )

Die entsprechenden Medien wurden in Semester B insgesamt deutlich häufiger genutzt, was zum einen durch die entsprechende Vorstellung der Medien im Rahmen der Einführungsveranstaltung sowie innerhalb der Informationsmail zu Semesterbeginn getragen sein kann, zum anderen aber auch auf einem verbesserten fachlichen Zugang, in Folge der konsequenten fall- und handlungsorientierten Umsetzung sowie der Abstimmung der unterschiedlichen Medien aufeinander, fußen kann. So können die Studierenden beispielsweise aus dem Lehr- und Lernzielkatalog ersehen, welche Kenntnisse und Kompetenzen bezogen auf die einzelnen Krankheitsbilder im Praktikum erworben werden sollen, sodass möglicherweise bereits vor Absolvieren des Praktikums ein in diesem Sinne ausgerichteter Lernprozess mit klaren Zielvorstellungen seitens der Studierenden beginnen konnte. Auffällig ist in die proportional deutlich häufigere Nutzung der Fallvignetten, verglichen mit dem E-Learning-System ([www.edoctrainer.com](http://www.edoctrainer.com) – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) sowie den Vorlesungsfolien. Es ergibt sich ein weiterer Hinweis auf eine höhere Motivation oder auch eine bessere Zugänglichkeit zum Lernstoff aufgrund der Fall- und Handlungsorientierung.

Ein besonderes Augenmerk fällt in chirurgischen Fächern naturgemäß auf die anatomischen Vorkenntnisse, welche essentiell sind, sowohl zum Verständnis von Symptomen und insbesondere bildgebender Diagnostik wie auch beim Nachvollziehen des therapeutisch-operativen Vorgehens. Die Studierenden schätzen im Durchschnitt über alle erhobenen Items ihre diesbezügliche Vorbereitung überwiegend „gut“ und „befriedigend“ ein (Semester A: 67%,  $n = 44$  vs. Semester B: 65%,  $n = 26$ ), sodass sie den Inhalten des Praktikums gut folgen konnten (siehe 4.6). Ein signifikanter Unterschied zwischen Semester A und Semester B zeichnet sich nicht ab.

Sowohl die ILKUM – Vorlesungsfolien wie auch ILKUM - ADEE - Level bzw. Miller - Level zur Abgrenzung der Lernziele scheinen weder für das Lehrteam noch für die Studierenden eine relevante Rolle im Rahmen der Praktikumsvorbereitung und -durchführung zu spielen (siehe

4.5 sowie 4.10). Möglicherweise kann das altbewährte ILKUM - System im Rahmen der ohnehin innerhalb der Universitätsmedizin anstehenden Novellierung der digitalen Lehr- und Lernumgebungen mit neuen Inhalten gefüllt werden.

Der Lehr- und Lernzielkatalog sowie die Fallvignetten wurden vor Beginn des Praktikums in Semester A nur von wenigen Kolleginnen und Kollegen aus dem Lehrteam im Unterricht genutzt (siehe 4.10). Hier zeigte sich mögliches Potenzial, welches in Semester B begonnen wurde, durch ein einheitliches fall- und handlungsorientiertes Praktikumsformat mit Fallvignetten als Basis, auszuschöpfen. Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei der Integration der Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“ mit Bildmaterial und Übungsfragen ab. Um das Ziel eines einheitlichen und im fachlichen Standard, über alle Veranstaltungen sowie über sämtliche Lehrende hinweg, vergleichbaren Praktikumsniveaus zu erreichen, wäre es wünschenswert, die zur Verfügung gestellten Kernmedien für das fall- und handlungsorientierte Praktikum auch einzusetzen.

Um eine motivierende Abstimmung der Ziele innerhalb des Praktikums zu erreichen, würde sich der Lehr- und Lernzielkatalog als gute Basis für eine mögliche Kommunikation mit den Studierenden eignen. Auch diesbezüglich sollten die unterrichtenden Ärztinnen und Ärzte weiter sensibilisiert werden.

## **6 Zusammenfassung**

### **6.1 Gesamtresümee und Ausblick**

Abschließend bleibt festzuhalten, dass zwar die Praktikumsbewertungen der Studierenden insgesamt im Wintersemester 2018/2019 signifikant besser ausfielen als in den vorangegangenen Semestern. Schließlich lässt sich diese Erkenntnis aber nicht über das Praktikum hinweg in der vergleichenden Evaluation zahlreicher Items ausweiten. Dennoch kann aus den vorliegenden Daten abgeleitet werden, dass ein handlungs- und fallorientierter Ansatz die Motivation (siehe 5.2) sowie Auseinandersetzung der Studierenden mit ihren Lernzielen und den Inhalten des Praktikums (siehe 5.3) positiv beeinflusst. So scheinen die Studierenden aus Semester B, sei es durch die organisatorische, sei es durch die inhaltliche Praktikumsgestaltung, eher in die Lage versetzt zu werden, ihre Lernprioritäten zu definieren und in der praktischen Nutzung der zur Verfügung stehenden Medien umzusetzen. Es zeigt nicht zuletzt der deutliche Rückgang der „kann ich nicht beurteilen“ Bewertungen über alle Fragebögen hinweg einen Trend hin zu mehr Zugang zum Praktikumsstoff. In wie weit dieser Zugang auch den Lernerfolg trägt und optimiert könnte Gegenstand weitere Untersuchungen sein. Im Hinblick auf eine gewinnbringende Nachwuchsförderung innerhalb des Fachgebietes, wäre es wünschenswert, zumindest einzelnen Interessierten konsequent innerhalb des Praktikums auch einen Zugang zum Erleben operativer Situationen zu ermöglichen. Besteht aus organisatorischen Gründen diese Möglichkeit nicht, könnte beispielsweise in Form freiwilliger Zusatz- oder Wahlmodule ein mehrstündiger oder ganztägiger OP-Besuch angeboten werden.

Seitens des Instituts sowie des Lehrteams sollten Informationskanäle wie die Informationsmail zu Semesterbeginn, die Einführungsveranstaltung sowie die einzelnen Medien wie Fallvignetten, Folienpräsentationen sowie der Lehr- und Lernzielkatalog konsequent weiterentwickelt werden. Insbesondere die sehr positiven Bewertungen der „papiergestützten Medien“ weisen auf einen nach wie vor hohen Stellenwert im Lernprozess der Studierenden hin. Historisch etablierte, statisch-digitale Lernsysteme wie ILKUM scheinen im handlungs- und fallorientierten Kontext nicht mehr auszureichen. Interaktive Tools wie der E-Doc-Trainer ([www.edoctrainer.com](http://www.edoctrainer.com) – zwischenzeitlich offline und ersetzt durch <https://www.vivocase.com>) bilden die notwendige Dynamik des fallbasierten Lernens scheinbar eher ab. So ist wenig verwunderlich, dass der E-Doc-Trainer bis zur Fertigstellung dieser Arbeit bereits erfolgreich weiterentwickelt und in optimiertem Format als „vivocase“ (<https://www.vivocase.com>) in der ärztlichen Ausbildung zum Einsatz kommt.

Die Basis für eine gelungene Praktikumsgestaltung liegt in der Qualifikation und Vorbereitung des Lehrteams. Ersteres wurde durchgehend als gut von den unterrichtenden Kolleginnen und

Kollegen bewertet, zweiteres kommt offensichtlich stellenweise, aufgrund der in den Kliniken allgegenwärtigen Arbeitsverdichtung in Folge von Personalmangel und daraus resultierender Arbeitsbelastung, zu kurz. Hier ist der Freiraum für entsprechende Zeiträume zur Vorbereitung und Durchführung des Studierenden-Praktikums notwendig. Da sich die Umstellung des Praktikums, hin zu einem handlungs- und fallorientierten Unterricht, nicht trivial gestaltet, wäre es wünschenswert, die Bemühungen des Lehrteams auf Basis zusätzlicher Evaluationen zu Erfolgsfaktoren wie auch mögliche Störquellen zu unterstützen. In wie weit die Vorbereitung und Qualifikation der Lehrenden auch Einfluss auf die durch die Studierenden wahrgenommene Praktikumsqualität hat wurde in diesem Rahmen nicht erhoben. Entsprechende Korrelationen könnten in weiteren Analysen sinnvoll sein.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass in einem sich dynamisch weiterentwickelnden und höchst anspruchsvollen Fachgebiet wie der Neurochirurgie stets eine kontinuierliche Evaluation und Kommunikation über Lehr- und Lernziele notwendig bleiben wird. Welche Rolle dabei die Neuordnung und Umsetzung von Approbationsordnung, NKLM – Gegenstandskatalog, IMPP-Prüfungsvorgaben oder konzeptionell-inhaltlichen Neuerungen der Hochschulrektorenkonferenz spielen wird abzuwarten bleiben.

## 6.2 Limitierungen dieser Arbeit und der durchgeführten Umfragen

Im Rahmen der Konzeptionierung dieser Arbeit zeigten sich grundlegende Herausforderungen, welche die Machbarkeit des Vorhabens einschränkten. Eine detaillierte organisatorische und inhaltliche Analyse des gewachsenen Praktikums, wie es im Sommersemester 2018 von den Studierenden absolviert wurde, war aufgrund der Heterogenität in Ablauf und Durchführung der Kleingruppenveranstaltungen kaum möglich (siehe 1). Aufgrund der geringen Literaturmenge und Datenlage zu fall- und handlungsorientierten Unterrichtsformation in der neurochirurgischen Hochschullehre wurde es nötig, sich für die Praktikumskonzeption an Erkenntnissen aus anderen medizinischen Fachbereichen sowie anderen akademischen Disziplinen zu orientieren, welche im Wesen der neurochirurgischen Lehre nicht durchweg ähnlich waren. Da auf dieser Basis zum Zeitpunkt der Entwicklung dieses Forschungsvorhabens nicht absehbar war, welche Auswirkungen die einzelnen Modifikationen auf das Praktikum haben würden, wurde von der detaillierten Evaluierung eines einzelnen Aspektes abgesehen. So entstand in einem deduktiven Prozess die inhaltliche Praktikumsgliederung in Form von Krankheitsbildern sowie die mediale und methodische Ausgestaltung der verschiedenen Lehr- und Lernabschnitte vor, während und nach dem eigentlichen Blockpraktikum. Die Fragebogen-Evaluationen sollten anschließend einen ersten Einblick zu verschiedensten Fragestellungen geben (siehe 3.1), welche im Laufe

der Konzeptionierung entstanden waren. Da an den Befragungen jeweils nur ca. 25% der Studierenden des jeweiligen Semesters teilnahmen, ergeben sich relativ kleine Vergleichsgruppen. Um Verzerrungseffekte durch die Weitergabe von Informationen und Unterrichtsmaterialien aus Semester B an weitere Testsemester zu vermeiden wurde die Analyse auf ein Semester beschränkt. Im Rahmen der hier geplanten Pilotstudie war diese Stichprobengröße daher ausreichend, allerdings sollte für weitere Studien zur Analyse einzelner Teilaspekte auf eine größere Stichprobe mit einer ausreichenden Teststärke geachtet werden

Letztlich lässt sich anhand der Fragebogenauswertungen signifikant darlegen (siehe 5.1 und 5.3), dass die Studierenden den fall- und handlungsorientierten Praktikumsstil zwar besser bewerten, allerdings ist aufgrund der Gestaltung der Fragebögen lediglich die Formulierung von Hypothesen darüber möglich, welche Teilaspekte und Modifikationen zu dieser Bewertung geführt haben könnten. Eine detaillierte Aussage zu den einzelnen Items zu treffen ist hingegen auf Basis der genutzten, teils zu unspezifischen, Fragebögen sowie der Gruppengrößen so nicht möglich. Insbesondere die Frage nach der Zugänglichkeit zu den Inhalten eines fall- und handlungsorientierten Praktikums, der bestmöglichen organisatorischen und methodischen Praktikumsgestaltung sowie nach dem optimalen Medieneinsatz im Vergleich zwischen digitalen Plattformen, interaktiven Medien und Print-Optionen konnten nicht hinreichend beantwortet werden. Deutlich wird allerdings, dass sich Motivation und Prioritäten der Studierenden im fall- und handlungsorientierten Kontext verändern und zumindest statische digitale Lernumgebungen nicht den möglicherweise zu erwartenden Anklang finden. Auf Basis der vorgenannten Stichpunkte könnten weiterführend mögliche Korrelationen betrachtet werden.

Aus Gründen der Anonymisierung wurde auf die Erhebung personenbezogener Daten vollständig verzichtet. Eine Erfassung und Auswertung von Alter, Geschlecht und aktuellem Fachsemester war somit nicht möglich, um nicht einzelne aufgrund dieser Daten exponierte Studierende identifizierbar zu machen. Zudem wurde eine mögliche Bias-Bildung in Kauf genommen, welche unter Umständen die Teilnahme besondere Subgruppen des jeweiligen Semesterkollektivs an der Umfrage betrifft. Im Kontext der Datenauswertung ergibt sich kein konkreter Hinweis auf diesbezügliche Verzerrungseffekte. Dennoch sollten in weiterführenden Fragebögen entsprechende Daten berücksichtigt werden, insoweit sich beispielsweise durch Alter, Geschlecht, Vorerfahrungen oder Studiendauer eine Bias-Bildung ergeben kann. Soweit möglich sollten künftig zur Verwendung kommende, spezifisch ausgerichtete Fragebögen, auch in einem umfangreicheren Pretest-Verfahren überprüft werden. So hätte sich möglicherweise das gehäufte Auftreten der Antwort-Option „kenne ich nicht“ bereits vor der eigentlichen Umfrage gezeigt, sodass mögliche Ursachen in Form von beispielsweise unklaren Formulierungen bereits im Voraus hätten identifiziert und kompensiert werden können.

Abschließend bleibt noch die im Grunde durch die Gestaltung dieser Studie immanente Gefahr eines Recall-Bias anzuführen. Aufgrund der stringenten Praktikumsorganisation in Semester B, beginnend mit der Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn über die Optionen zur eigenverantwortlichen Praktikumsvorbereitung bis hin zu einer die Studierenden zur aktiven Mitarbeit anhaltenden fall- und handlungsorientierten Methodik, ergibt sich eine Konstellation in der die an der Umfrage Teilnehmenden möglicherweise einzelne bewertete Items spezifischer und umfassender erinnern konnten, als die Studierenden in einem eher durch Frontalunterricht getragenen Praktikumsformat. Unterschiedliche Halo-Effekte sollten im Hinblick auf mögliche Datenverzerrungen jederzeit im Blick behalten werden.

## IV Literaturverzeichnis

1. Steil E. Kleingruppenunterricht in der Medizin : ein Beitrag zur hochschuldidaktischen Grundlagendiskussion. Hamburg1971.
2. Medizinischer Fakultätentag. Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin Version 2.0 - Einleitung [Internetseite]. [zuletzt aktualisiert 26.04.2022; zitiert 17.05.2022 19:02 Uhr].  
<https://nklm.de/zend/objective/list/orderBy/@objectivePosition/studiengang/Info>.
3. IMPP. Aufgaben des IMPP [Internetseite]. [zitiert 18.05.2022 00:18 Uhr].  
<https://www.impp.de/über-uns/entwicklung-des-impps/aufgaben.html>.
4. Bargel T. Das Studium der Medizin : Erfahrungen, Probleme und Forderungen aus studentischer Sicht. Bonn1993.
5. Zoske S. „Die Qualität der Lehre zählt für die Karriere kaum“. Medizinstudium in Frankfurt. Frankfurter Allgemeine Zeitung. 2017;22.03.2017.
6. Schiekirka-Schwake S, Anders S, von Steinbüchel N, Becker JC, Raupach T. Facilitators of high-quality teaching in medical school: findings from a nation-wide survey among clinical teachers. BMC Med Educ. 2017;17(1):178.
7. Resnick DK, Ramirez LF. Neuroscience education of undergraduate medical students. Part II: outcome improvement. J Neurosurg. 2000;92(4):642-5.
8. Zuccato JA, Kulkarni AV. The Impact of Early Medical School Surgical Exposure on Interest in Neurosurgery. Can J Neurol Sci. 2016;43(3):410-6.
9. Saleh M. Attracting the top medical students to a career in neurosurgery. Br J Neurosurg. 2013;27(3):405.
10. Correction: Remodeling neuroscience education in medical student training: how early exposure and mentorship are promoting student interest in neurology and neurosurgery. Neural Regen Res. 2016;11(9):1470.
11. Tieniber AD, Readdy WJ. Remodeling neuroscience education in medical student training: how early exposure and mentorship are promoting student interest in neurology and neurosurgery. Neural Regen Res. 2016;11(7):1064-6.
12. Albert DV, Yin H, Amidei C, Dixit KS, Brorson JR, Lukas RV. Structure of neuroscience clerkships in medical schools and matching in neuromedicine. Neurology. 2015;85(2):172-6.
13. Resnick DK. Neuroscience education of undergraduate medical students. Part I: role of neurosurgeons as educators. J Neurosurg. 2000;92(4):637-41.
14. Zuckerman SL, Mistry AM, Hanif R, Chambless LB, Neimat JS, Wellons JC, 3rd, et al. Neurosurgery Elective for Preclinical Medical Students: Early Exposure and Changing Attitudes. World Neurosurg. 2016;86:120-6.
15. Kashkoush A, Feroze R, Myal S, Prabhu AV, Sansosti A, Tonetti D, et al. Fostering Student Interest in Neurologic Surgery: The University of Pittsburgh Experience. World Neurosurg. 2017;108:101-6.
16. French LA. Thoughts on education of residents and students. Surgical Neurology. 2003;60(1):84-7.
17. Ausman JI. "I went through it, so they should go through it!": Academia or academentia? How will we certify competence throughout a physician's career? Surgical Neurology. 2004;61(1):99-100.
18. Westermann L, Zisimidou B, Simons M, Zellweger R, Baschera D. Self-evaluation of present clinical skills by medical students in the years 3 to 6 - a pilot study in four European countries. GMS J Med Educ. 2018;35(3):Doc36.
19. Lobel DA, Kahn M, Rosen CL, Pilitsis JG. Medical student education in neurosurgery: optional or essential? Teach Learn Med. 2015;27(2):201-4.
20. Fischer MR, Schauer S, Gräsel C, Baehring T, Mandl H, Gärtner R, et al. [CASUS model trial. A computer-assisted author system for problem-oriented learning in medicine]. Z Arztl Fortbild (Jena). 1996;90(5):385-9.
21. Moreau JJ, Caire F, Kalamarides M, Mireau E, Dauger F, Coignac MJ, et al. [Changing the teaching of neurosurgery with information technology]. Presse Med. 2009;38(10):1425-33.

22. Shaikh F, Inayat F, Awan O, Santos MD, Choudhry AM, Waheed A, et al. Computer-Assisted Learning Applications in Health Educational Informatics: A Review. *Cureus*. 2017;9(8):e1559.
23. Weverling GJ, Stam J, ten Cate TJ, van Crevel H. [Computer-assisted education in problem-solving in neurology; a randomized educational study]. *Ned Tijdschr Geneeskd*. 1996;140(8):440-3.
24. Kallinowski F, Mehrabi A, Glückstein C, Benner A, Lindinger M, Hashemi B, et al. [Computer-based training--a new method in surgical education and continuing education]. *Chirurg*. 1997;68(4):433-8.
25. Irby DM. Three exemplary models of case-based teaching. *Acad Med*. 1994;69(12):947-53.
26. Nandi PL, Chan JN, Chan CP, Chan P, Chan LP. Undergraduate medical education: comparison of problem-based learning and conventional teaching. *Hong Kong Med J*. 2000;6(3):301-6.
27. Whitehouse KJ, Moore AJ. Undergraduate teaching of neurosurgery - what is the current practice in the UK and is there a need for improvement? *Br J Neurosurg*. 2015;29(6):753-7.
28. Kamel M, Fountain DM, May P, Ashpole R. Launching an SBNS-accredited neurosurgical skills workshop for medical students and foundation trainees. *Br J Neurosurg*. 2017;31(6):724-6.
29. Skarparis Y, Findlay CA, Demetriades AK. The teaching of neurosurgery in UK medical schools: a message from British medical students. *Acta Neurochir (Wien)*. 2016;158(1):27-34; discussion
30. Knight J, Stroud L, Geyton T, Stead A, Cock HR. Medical student perceptions of clinical neurosurgery teaching in an undergraduate medical school curriculum. *Br J Neurosurg*. 2017;31(6):727-30.
31. Gawad N, Moussa F, Christakis GT, Rutka JT. Planting the 'SEAD': early comprehensive exposure to surgery for medical students. *J Surg Educ*. 2013;70(4):487-94.
32. Donner RS, Bickley H. Problem-based learning in American medical education: an overview. *Bull Med Libr Assoc*. 1993;81(3):294-8.
33. Wissenschaftsrat d. Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Medizinstudiums in Deutschland auf Grundlage einer Bestandsaufnahme der humanmedizinischen Modellstudiengänge. Dresden2014.
34. Online-Lexikon der Psychologie. Heidelberg2003.
35. ENENGL E. Fallorientierte Didaktik - Ein neues Bildungskonzept für die allgemeine Gesundheits- und Krankenpflege? 2013.
36. Steiner E. Erkenntnisentwicklung durch Arbeiten am Fall: Ein Beitrag zur Theorie fallbezogenen Lehrens und Lernens in Professionsausbildungen mit besonderer Berücksichtigung des Semiotischen Pragmatismus von Charles Sanders Peirce: University of Zurich; 2004.
37. McLean SF. Case-Based Learning and its Application in Medical and Health-Care Fields: A Review of Worldwide Literature. *J Med Educ Curric Dev*. 2016;3.
38. Rathberger K. Fallbasiertes Lernen in der Thoraxchirurgie - Ein Vergleich zwischen online- und präsenzbasierendem Unterricht. Regensburg2021.
39. Thistlewaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, et al. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Medical Teacher*. 2012;34(6):e421-e44.
40. PrinceMJ FR. Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons, and researchbases. *JEngEduc*. 2006;95:123-38.
41. McLean M GT. Learner-centred medical education: Improved learning or increased stress? . *EducHealth(Abingdon)*. 2009;22:39-49.
42. Nicklen P, Keating JL, Paynter S, Storr M, Maloney S. Remote-online case-based learning: A comparison of remote-online and face-to-face, case-based learning - a randomized controlled trial. *Educ Health (Abingdon)*. 2016;29(3):195-202.
43. Cen XY, Hua Y, Niu S, Yu T. Application of case-based learning in medical student education: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021;25(8):3173-81.

44. Strobel F, Histing T, Pohlemann T, Pizanis A, Braun BJ, Orth M, et al. Fallbasiertes Lernen kann die Lehrqualität im unfallchirurgischen Unterricht verbessern. *Der Unfallchirurg*. 2022;125(3):219-26.
45. Colliver JA. Effectiveness of Problem-based Learning Curricula: Research and Theory. *Academic Medicine*. 2000;75(3):259-66.
46. Ertl S, Stastka L, Löffler-Stastka H. Strukturiertes fallorientiertes Lernen. *psychopraxis neuropraxis*. 2020;23(5):240-5.
47. Blom H. ~Derøe Dozent als Coach. *Hochschulwesen: Wissenschaft und Praxis*. Bielefeld2020.
48. Harden R, Crosby J, Davis MH, Howie PW, Struthers AD. Task-based learning: the answer to integration and problem-based learning in the clinical years. *Med Educ*. 2000;34(5):391-7.
49. Trigwell K, Prosser M, Waterhouse F. Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education*. 1999;37(1):57-70.
50. Braun E, Hannover B. Zum Zusammenhang zwischen Lehr- Orientierung und Lehr-Gestaltung von Hochschuldozierenden und subjektivem Kompetenzzuwachs bei Studierenden. In: Meyer MA, Prenzel M, Hellekamps S, editors. *Perspektiven der Didaktik: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften; 2009. p. 277-91.
51. Schmidt U, Vegar, M. „Hochschuldidaktische Weiterbildung“ im Kontext von Systemakkreditierung: Stellenwert und Perspektiven. *NHHL (Neues Handbuch Hochschullehre)*.2012.
52. Auferkorte-Michaelis N, Bock, S., Ruschin, S., & Slemeyer, A. Professionalisierung für das Lehren und Lernen in modularisierten Studiengängen: Eine hochschuldidaktische Einführungswoche für neu berufene Professorinnen und Professoren an Fachhochschulen. *NHHL (Neues Handbuch Hochschullehre)*. 2012.
53. Ziegler R, Knopp W, Hohenberg G, Wendorf A, Redies M, Pohlemann T. MEC.O – Medical education online: ein Schlüssel zur Wissenserweiterung in der unfallchirurgischen Studentenausbildung im Rahmen der neuen Approbationsordnung für Ärzte. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. 2009;5.
54. Masic I. E-learning as new method of medical education. *Acta Inform Med*. 2008;16(2):102-17.
55. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The impact of E-learning in medical education. *Acad Med*. 2006;81(3):207-12.
56. Ruesseler M, Obertacke U, Dreinhöfer KE, Waydhas C, Marzi I, Walcher F. [Undergraduate education in orthopaedic and trauma surgery - a nationwide survey in Germany]. *Z Orthop Unfall*. 2011;149(1):27-32.
57. Funke K, Bonrath E, Mardin WA, Becker JC, Haier J, Senninger N, et al. Blended learning in surgery using the Inmedea Simulator. *Langenbecks Arch Surg*. 2013;398(2):335-40.
58. Boeker M, Klar R. E-Learning in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2006;49(5):405-11.
59. Kandi V, Basireddy PR. Creating a Student-centered Learning Environment: Implementation of Problem-based Learning to Teach Microbiology to Undergraduate Medical Students. *Cureus*. 2018;10(1):e2029.
60. Schürer S, Schellberg D, Schmidt J, Kallinowski F, Mehrabi A, Herfarth C, et al. [Evaluation of traditional German undergraduate surgical training. An analysis at Heidelberg University]. *Chirurg*. 2006;77(4):352-9.
61. Waydhas C, Taeger G, Zettl R, Oberbeck R, Nast-Kolb D. Improved student preparation from implementing active learning sessions and a standardized curriculum in the surgical examination course. *Med Teach*. 2004;26(7):621-4.
62. Adamas-Rappaport WJ, Waer AL, Teeple MK, Benjamin MA, Glazer ES, Sozanski J, et al. A comparison of unguided vs guided case-based instruction on the surgery clerkship. *J Surg Educ*. 2013;70(6):821-5.

63. Kadmon G, Schmidt J, De Cono N, Kadmon M. Integrative vs. Traditional Learning from the Student Perspective. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(2):Doc28.
64. Kadmon G, Schmidt J, De Cono N, Kadmon M. A Model for Persistent Improvement of Medical Education as Illustrated by the Surgical Reform Curriculum HeiCuMed. *GMS Z Med Ausbild.* 2011;28(2):Doc29.
65. Zumbach J, Haider K, Mandl H. Fallbasiertes Lernen: Theoretischer Hintergrund und praktische Anwendung: na; 2008.
66. Fogarty R. Problem-Based Learning and Other Curriculum Models for the Multiple Intelligences Classroom. Arlington Heights: IRI/Skylight Training and Publishing; 1997.
67. Reinmann G. Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. 2001.
68. Wirth K. Konstruktion problembasierter Lernumgebungen im Spannungsverhältnis informationstechnischer und pädagogischer Rationalität: Peter Lang GmbH, Internationaler Verlag der Wissenschaften; 2006.
69. Patel VL, Groen GJ, Norman GR. Effects of conventional and problem-based medical curricula on problem solving. *Acad Med.* 1991;66(7):380-9.
70. Richards PS, Inglehart MR. An interdisciplinary approach to case-based teaching: does it create patient-centered and culturally sensitive providers? *J Dent Educ.* 2006;70(3):284-91.
71. Shulman LS. Knowledge and teaching. Foundations of the new reform. *Harvard educational review.* 1987;57(1):1-22.
72. Studer C. Vom Fallbeispiel zur Fallstudie: Einbezug von Fallbeispielen und Fallstudien in den Unterricht. *NHHL (Neues Handbuch Hochschullehre).* . 2003.
73. Lelkes Y, Krosnick JA, Marx DM, Judd CM, Park B. Complete anonymity compromises the accuracy of self-reports. *Journal of Experimental Social Psychology.* 2012;48(6):1291-9.
74. Mühlenfeld H-U. Differences between `talking about' and `admitting' sensitive behaviour in anonymous and non-anonymous web-based interviews. *Computers in Human Behavior.* 2005;21(6):993-1003.
75. Rheinland-Pfalz L. Weiterbildungsordnung für die Ärztinnen und Ärzte in Rheinland-Pfalz. 26 Änderung der 4 Sitzung der 14 Vertreterversammlung vom 020518 - in Kraft getreten am 021020182018.
76. Kaufmann D, Eggensperger P. Gute Lehre in den Naturwissenschaften : Der Werkzeugkasten: Einfach, Schnell, Erfolgreich. 1st ed. 2017 ed. Berlin, Heidelberg2017.
77. MARTON F, SÄLJÖ R. ON QUALITATIVE DIFFERENCES IN LEARNING: I—OUTCOME AND PROCESS\*. *British Journal of Educational Psychology.* 1976;46(1):4-11.
78. MARTON F, SÄLJÖ R. ON QUALITATIVE DIFFERENCES IN LEARNING—II OUTCOME AS A FUNCTION OF THE LEARNER'S CONCEPTION OF THE TASK. *British Journal of Educational Psychology.* 1976;46(2):115-27.
79. Schulz P. Umsetzung von EBM im zahnmedizinischen Studentenunterricht: „Drainage nach Weisheitszahnosteotomie im Unterkiefer“ Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie – plastische Operationen, 2018 [16.04.2023]. <https://www.akwiz.de/documents/262773/1760870/Umsetzung+von+EBM+im+zahnmedizinischen+Studentenunterricht+-+Drainage+nach+Weisheitszahnosteotomie+im+Unterkiefer/d4d155b8-ce54-40f4-b948-03b60f94447d>.
80. Engelhart MD. Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. In: Bloom BS, editor. *Beltz-Studienbuch.* 5. Aufl. - 17. - 21. Tsd. ed. Weinheim u.a.1976.
81. Biggs JB, Tang CS-k. Teaching for quality learning at university : what the student does. ~Theœ society for research into higher education. 4th edition ed. Berkshire2011.
82. ~Derœ Deutsche Qualifikationsrahmen (DQR) : ein Konzept zur Erhöhung von Durchlässigkeit und Chancengleichheit im Bildungssystem? In: Büchter K, editor. *Berichte zur beruflichen Bildung.* Bielefeld2012.

83. Hesse F, Zastrow M, Kleinespel K, Lütgert W. Modul C: Unterricht mit Studierenden ko-konstruktiv planen, durchführen und reflektieren : Fallvignetten. Jena2021.
84. Rosenberger K. Fall-Vignetten. Ein methodisches Instrument in der Bildungsforschung. 2016;7:203-15.
85. Rehm MBK. Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. In: Krüger D, Parchmann I, Schecker H, editors. 1st ed. 2014 ed. Berlin, Heidelberg2014. p. 213-25.
86. Dirks U. Aufgabenformate - Das Genre "Fallvignette". Professionalisierung und Diagnosekompetenz : Kompetenzentwicklung und -förderung im Lehramtsstudium / Wilfried Hansmann, Una Dirks & Hendrik Baumbach (Hrsg) Vorwort von Andreas Lenz. Marburg2012.
87. Lübcke EB, Mareike; Preiß, Jennifer. Fallvignetten und didaktische Muster. Forschungsartefakte im Kontext von Open Educational Resources und Practices. Teilhabe in der digitalen Bildungswelt. Münster; New York: Hafer, Jörg [Hrsg.]; Mauch, Martina [Hrsg.]; Schumann, Marlen [Hrsg.]; 2019. p. S. 150-5.
88. Stiehler S, Fritsche, C. & Reutlinger, C. Der Einsatz von Fall-Vignetten 2012 [14.06.2018]. <http://www.sozialraum.de/der-einsatz-von-fall-vignetten.php>.
89. Hüttmann A. Erfolgreiche Präsentationen mit PowerPoint : Mit wertvollen Tipps und Tricks. essentials. 1st ed. 2018 ed. Wiesbaden2018.
90. Dressler P. Präsentationen die begeistern, mit PowerPoint und CO. München2018.
91. Ulusal S. Das Urheberrecht. Deutsche Heilpraktiker-Zeitschrift. 2010;5(01):50-4.
92. Engelfried J, Zahn S. Kernbotschaften visualisieren. In: Engelfried J, Zahn S, editors. Wirkungsvolle Präsentationen von und in Projekten. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; 2012. p. 76-115.
93. Graebig M, Jennerich-Wünsche A, Engel E. Wie aus Ideen Präsentationen werden : Planung, Plot und Technik für professionelles Chart-Design mit PowerPoint. 1st ed. 2011 ed. Wiesbaden2011.
94. Zillien N. Der Diskurs um den Einsatz von Präsentationstechnologien: eine strukturierungstheoretische Analyse. In: Rehberg K-S, editor. Frankfurt am Main: Campus Verl.; 2006. p. 1901-10.
95. Zillien N. „PowerPoint makes you dumb“. Ein Klärungsversuch mit Hilfe der Theorie der Strukturierung. In: Jäckel M. M, M., editor. Online-Vergesellschaftung Mediensoziologische Perspektiven auf neue Kommunikationstechnologien Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften; 2005. p. S. 155-74.
96. Hollenberg S. Fragebögen : Fundierte Konstruktion, sachgerechte Anwendung und aussagekräftige Auswertung. essentials. 1st ed. 2016 ed. Wiesbaden2016.
97. Mayer HO. Interview und schriftliche Befragung : Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung. Sozialwissenschaften 10-2012. 6., überarbeitete Auflage ed. München2013.
98. Porst R. Fragebogen : Ein Arbeitsbuch. Studienskripten zur Soziologie. 4th ed. 2014 ed. Wiesbaden2014.
99. Raab-Steiner E, Benesch M. ~Derø Fragebogen : von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung. UTB Schlüsselkompetenzen. 4., aktualisierte und überarbeitete Auflage ed. Wien2015.
100. David G. Myers ea. Likert-Skala in Lehrbuch Psychologie: Springer-Verlag; 2014 <https://lehrbuch-psychologie.springer.com/glossar/likert-skala-1>.
101. Kallus KW. Erstellung von Fragebogen. UTB Schlüsselkompetenzen. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage ed. Wien2016.
102. Schwarz J. 2010. Methodenberatung t-Test. 17.06.2023. [https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse\\_spss/unterschiede/zentral/tt\\_estunabh.html](https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/zentral/tt_estunabh.html).
103. Schwarz J. 2010. Methodenberatung Chi-Quadrat-Test17.06.2023. [https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse\\_spss/unterschiede/proportionen/pearsonuntersch.html](https://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse_spss/unterschiede/proportionen/pearsonuntersch.html).

104. Marr P. Hartley's Fmax Table: Shippensburg University; 2020 [18.06.2023].  
<http://webspace.ship.edu/pgmarr/Geo441/Tables/Hartley%27s%20Fmax%20Table.pdf>.

## V Anhang

### V.1 Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum in Semester A und B

Studentenumfrage NC Mainz

Umfrage zur Gestaltung des NC-Praktikums im 9. Fachsemester

Liebe Studentin, lieber Student,

Sie haben den Link zu dieser anonymen Online-Befragung bezüglich der neurochirurgischen Unterrichtsanteile im Rahmen des Blockpraktikum Chirurgie im neunten Semester erhalten. Um das Praktikum noch praxisnäher zu gestalten sollen in den nächsten Semestern neue Lehr-Lern-Methoden evaluiert werden. Allerdings zeigt die Erfahrung, dass eine neue Methode alleine das Praktikumsangebot nicht zwangsläufig aufwertet. Unser vorrangiges Ziel liegt darin die Methoden und Inhalte möglichst gut auf Ihre Lernziele abzustimmen, um das Verhältnis zwischen Lernaufwand und Lernerfolg zu optimieren. Hierfür benötigen wir Ihre Meinung und Ihr Feedback. Neben allgemein Fragen zum Praktikum finden Sie auch Fragen, welche sich exemplarisch auf das Praktikumsthema "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" beziehen (siehe auch unter unsere Homepage der NC unter Lehreveranstaltungen <http://www.unimedizin-mainz.de/neurochirurgie/forschung-lehre/lehre/semersterveranstaltungen.html>)

Für die Bearbeitung der vorbereiteten Fragen werden Sie ca. 10-15 Minuten Zeit benötigen. Um eine Auswertung der Fragebögen zu gewährleisten beantworten sie bitte alle Fragen.

\* 1. Welche Relevanz ordnen Sie den folgenden Aspekten im Rahmen des Blockpraktikums zu?

	1 = sehr relevant	2 = eher relevant	3 = teilweise relevant	4 = wenig relevant	5 = eher nicht relevant	6 = absolut nicht relevant	Kann ich nicht beurteilen
Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Anamnese und Untersuchung	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Diagnosestellung und Therapie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf die Klausur	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf das PJ	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf den praktischen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 2. Die neurochirurgische Klinik stellt neben dem Blockpraktikum unterschiedliche Lern- und Informationssysteme bereit. Welche der folgenden Systeme haben sie bereits zur Vorbereitung auf den Studentenunterricht genutzt?

	Habe ich häufiger als 5 Mal genutzt	Habe ich 2-5 Mal genutzt	Habe ich einmal genutzt	Kenne ich, habe ich aber noch nicht genutzt	Kenne ich NICHT
Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9. Semester)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche fachliche Informationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ILKUM - ADEE-Level bzw. Miller-Level zur Abgrenzung der Lernziele	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Youtube-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-Doc-Trainer (www.edotrainer.com)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fallvignette "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" mit Bildmaterial und Übungsfragen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 3. Welche Relevanz ordnen Sie dem Praktikumsthema "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" zu?

	1 = sehr relevant	2 = eher relevant	3 = teilweise relevant	4 = wenig relevant	5 = eher nicht relevant	6 = absolut nicht relevant	Kann ich nicht beurteilen
Relevanz in Bezug auf Praktikum und Klausur "Chirurgie" im 9. Semester	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevanz in Bezug auf Ihre zweite ärztliche Prüfung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevanz in Bezug auf Ihre spätere ärztliche Tätigkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 4. Für das Verständnis der "lumbalen Spinalkanalstenose" sind grundlegende anatomische Kenntnisse notwendig. Bitte schätzen Sie an Hand der üblichen Notenskala von 1-6 Ihre Kenntnisse zu folgenden anatomischen Aspekten ein!

	1 = Sehr gut	2 = Gut	3 = Befriedigend	4 = Ausreichend	5 = Mangelhaft	6 = Ungenügend
Anatomie der Wirbelsäule	<input type="radio"/>					
Anatomie der Spinalnerven	<input type="radio"/>					
Anatomie der Neuroforamina und Nervenwurzeln	<input type="radio"/>					
Anatomie der Dermatome, Kennmuskeln und -reflexe	<input type="radio"/>					

\* 5. Wie relevant schätzen Sie die folgenden Aspekte als Inhalt des Studentenkurses im Bezug auf das Praktikumsthema "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" ein? \*

	1 = sehr relevant	2 = eher relevant	3 = teilweise relevant	4 = wenig relevant	5 = eher nicht relevant	6 = absolut nicht relevant	Kann ich nicht beurteilen
Anamneseerhebung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leitsymptome	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neurologische Untersuchung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anatomische Grundlagen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grundlegende MRT-Interpretation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevante Differenzialdiagnosen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OP-Technik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Behandlungsverlauf und Komplikationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 6. Zur Beschreibung Ihrer Lernziele wählen Sie im Folgenden bitte zu jedem der genannten Aspekte, das aus Ihrer Sicht zutreffende Zielniveau aus! Bitte orientieren Sie sich an den genannten Verben um das Niveau zu wählen, dass nach Ihrer Meinung am besten zu dem jeweiligen Lern-Aspekt passt.

Bitte wählen Sie zu jedem der genannten Aspekte ein Kompetenzziel aus!

Anamneseerhebung	<input type="text"/>
Leitsymptome	<input type="text"/>
neurologische Untersuchung	<input type="text"/>
anatomische Grundlagen	<input type="text"/>
grundlegende MRT-Bildgebung	<input type="text"/>
relevante Differenzialdiagnosen	<input type="text"/>
OP-Technik	<input type="text"/>
Verlauf und Komplikationen	<input type="text"/>

**Mögliche Auswahl innerhalb der Dropdown-Felder:**

Level 1: Grundkenntnisse (kennen, definieren, verstehen, erklären)

Level 2: fortgeschrittenes Wissen (erkennen, untersuchen, aus- und durchführen, interpretieren)

Level 3: umfassendes Wissen (bewerten, beurteilen, diagnostizieren, evaluieren)

## 7. Hier finden Sie Platz für weitere bisher nicht berücksichtigte Inhalte und sonstige Anmerkungen.

Hier können Sie  
bisher nicht  
berücksichtigte, aber  
aus Ihrer Sicht  
relevante Inhalte  
benennen, und das  
von Ihnen  
gewünschte Lernziel-  
Niveau notieren.

In diesem Feld  
können Sie gerne  
weitere Anmerkungen  
zu dieser Befragung  
hinterlassen!

\* 8. Während des Praktikums werden Sie einen weiteren anonymen Kurz-Fragebogen erhalten. Um die Ergebnisse vergleichen zu können, tragen Sie freundlicherweise hier Ihren "persönlichen Code" nach folgendem Muster ein:

- erster Buchstabe des Vornamens Ihrer Mutter
- erster Buchstabe des Vornamens Ihres Vaters
- Tag und Monat Ihres Geburtstages
- Erster Buchstabe des Ortes / der Stadt in dem / der Sie mit 18 Jahren lebten

Hier ein Beispiel: RS0907A

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der Umfrage. Die gewonnenen Daten werden anonym im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Lehre in der Neurochirurgie ausgewertet, ein Rückschluss auf Einzelpersonen ist zu keinem Zeitpunkt der Erhebung oder Auswertung möglich.

## **V.2 Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum im Wintersemester 2018 / 2019 (Semester B)**

### Umfrage zum neurochirurgischen Praktikums im 9. Fachsemester an der JGU Mainz

Bereits zum Beginn des Praktikums haben Sie an einer Online-Umfrage zu Ihren Lernzielen im Studentenpraktikum Neurochirurgie und zu Ihrer Vorbereitung auf das Praktikum teilgenommen. Nachdem Sie nun das Praktikum absolviert haben möchten wir Sie noch einmal um Ihre Meinung bitten!

\* 1. In der Online-Umfrage zu Beginn des Praktikums haben Sie die folgende Frage bereits einmal beantwortet. Um die Ergebnisse zusammenführen zu können, tragen Sie hier freundlicherweise erneut Ihren "persönlichen Code" nach folgendem Muster ein:

- erster Buchstabe des Vornamens Ihrer Mutter
- erster Buchstabe des Vornamens Ihres Vaters
- Tag und Monat Ihres Geburtstages
- Erster Buchstabe des Ortes / der Stadt in dem / der Sie mit 18 Jahren lebten

Hier ein Beispiel: RS0907A

\* 2. Wie beurteilen Sie die folgende Veranstaltung im Vorfeld des Praktikums auf einer Notenskala von 1-6? Haben Sie konkrete Verbesserungsvorschläge?

	1 = sehr gut	2 = gut	3 = befriedigend	4 = ausreichend	5 = mangelhaft	6 = ungenügend	Ich habe nicht teilgenommen
Einführungsveranstaltung zu Semesterbeginn	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					

Verbesserungsvorschläge

\* 3. Wie beurteilen Sie die Informationsvermittlung zur Organisation des Praktikums auf einer Notenskala von 1-6? Haben Sie konkrete Verbesserungsvorschläge?

	1 = sehr gut	2 = gut	3 = befriedigend	4 = ausreichend	5 = mangelhaft	6 = ungenügend	Kenne ich nicht / E- Mail habe ich nicht erhalten
Informationsmail zu Semesterbeginn	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					
Homepage der Klinik für Neurochirurgie, Abschnitt "Lehre"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informationen zur Gruppeneinteilung und zum Praktikumsablauf	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>					

Verbesserungsvorschläge

\* 4. Wie beurteilen Sie die folgenden Medien zur Vorbereitung auf das Praktikum auf einer Notenskala von 1-6? Haben Sie konkrete Verbesserungsvorschläge?

	1 = sehr gut	2 = gut	3 = befriedigend	4 = ausreichend	5 = mangelhaft	6 = ungenügend	Kenne ich nicht
e-Doc Trainer	<input type="radio"/>						
Lernzielkatalog	<input type="radio"/>						
Lehrvideos (neurologische Untersuchung / Untersuchung der Hirnnerven)	<input type="radio"/>						
Fallvignetten mit Bildmaterial und Übungsfragen	<input type="radio"/>						
Links und weiterführende Informationen (z.B. Hinweise auf Ambosskapitel)	<input type="radio"/>						

Verbesserungsvorschläge

\* 5. Wie beurteilen Sie die folgenden Inhalte des Praktikums auf einer Notenskala von 1-6? Haben Sie konkrete Verbesserungsvorschläge?

	1 = sehr gut	2 = gut	3 = befriedigend	4 = ausreichend	5 = mangelhaft	6 = ungenügend	Kenne ich nicht
Theoretische Einführung zu den Krankheitsbildern auf Basis der Fallvignetten	<input type="radio"/>						
Powerpoint Präsentation zu den Fallvignetten	<input type="radio"/>						
Vorstellung von realen Fällen (auch Bildmaterial) zu den Krankheitsbildern	<input type="radio"/>						
selbstständige Anamnese und Untersuchung von Patienten auf Station	<input type="radio"/>						
Anamnese und Untersuchung von Patienten gemeinsam mit den Ärzten	<input type="radio"/>						
Skill-Training von Anamnese- und Untersuchungstechniken zusammen mit den Ärzten	<input type="radio"/>						
OP-Besuch	<input type="radio"/>						

Verbesserungsvorschläge

\* 6. Zum Abschluss beurteilen Sie bitte noch das Praktikum insgesamt auf einer Notenskala von 1-6? Außerdem finden Sie hier Raum für weitere Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge!

	1 = sehr gut	2 = gut	3 = befriedigend	4 = ausreichend	5 = mangelhaft	6 = ungenügend	Kenne ich nicht
Praktikumsbewertung gesamt	<input type="radio"/>						

Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der Umfrage. Die gewonnenen Daten werden anonym im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Lehre in der Neurochirurgie ausgewertet, ein Rückschluss auf Einzelpersonen ist zu keinem Zeitpunkt der Erhebung oder Auswertung möglich.

### **V.3 Fragebogen für Lehrende in Semester A und B**

Dozentenumfrage NC Mainz

Umfrage zur Gestaltung des NC-Praktikums im 9. Fachsemester

Sehr geehrte Damen und Herren,

als Mitarbeiter der Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie der UNI-Medizin Mainz haben Sie den Link zur folgenden Online-Befragung, bezüglich der neurochirurgischen Unterrichtsanteile im Rahmen des Studenten-Blockpraktikum Chirurgie im neunten Semester, erhalten. Die anonyme Online-Befragung soll neue Lehr-Lern-Methoden evaluieren und die Basis für eine Abstimmung von Lehr- und Lernzielen bilden.

Neben spezifischen Fragen zum exemplarisch ausgewählten Praktikumsthema "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" und den damit zu verfolgenden Lehrzielen, finden Sie auch einige allgemeine Fragen zum Praktikum. Für die Bearbeitung der Umfrage werden Sie ca. 10-15 Minuten Zeit benötigen. Um eine Auswertung der Fragebögen zu gewährleisten beantworten sie bitte alle Fragen.

\* 1. Welche Relevanz ordnen Sie den folgenden Aspekten im Rahmen des Blockpraktikums zu?

	1 = sehr relevant	2 = eher relevant	3 = teilweise relevant	4 = wenig relevant	5 = eher nicht relevant	6 = absolut nicht relevant	Kann ich nicht beurteilen
Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Anamnese und Untersuchung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf ärztliche Tätigkeit in Bezug auf Diagnosestellung und Therapie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf die Klausur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf den schriftlichen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf das PJ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vorbereitung auf den praktischen Teil der zweiten ärztlichen Prüfung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 2. Zur Vorbereitung der Studenten auf das Blockpraktikum sowie zur Durchführung des Blockpraktikums stehen unterschiedliche Lehr-, Lern- und Informationssysteme bereit. Welche der folgenden Systeme kennen bzw. nutzen Sie als Dozent im Rahmen des Blockpraktikums?

	Kenne ich und nutze ich im Studentenunterricht	Kenne ich, setze ich als Vorwissen voraus	Kenne ich, nutze ich aber nicht im Studentenunterricht	Kenne ich NICHT
Lernzielkatalog zum Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz (9. Semester)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ILKUM - Vorlesungsfolien und zusätzliche fachliche Informationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
LKUM - ADEE-Level bzw. Miller-Level zur Abgrenzung der Lernziele	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Youtube-Lehrvideos der Neurochirurgie Mainz "Klinisch neurologische Untersuchung" und "Untersuchung der Hirnnerven"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-Doc-Trainer (www.edoctrainer.com)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fallvignette "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" mit Bildmaterial und Übungsfragen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 3. Wie relevant schätzen Sie die folgenden Aspekte als Inhalt des Studentenkurses in Bezug auf das Praktikumsthema "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" ein? \*

	1 = sehr relevant	2 = eher relevant	3 = teilweise relevant	4 = wenig relevant	5 = eher nicht relevant	6 = absolut nicht relevant	Kann ich nicht beurteilen
Anamneseerhebung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leitsymptome	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neurologische Untersuchung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anatomische Grundlagen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grundlegende MRT-Interpretation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relevante Differenzialdiagnosen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OP-Technik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Behandlungsverlauf und Komplikationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 4. Zur Beschreibung Ihrer Lehrziele in Bezug auf das Praktikumsthema "degenerative lumbale Spinalkanalstenose" wählen Sie im Folgenden bitte zu jedem der genannten Aspekte, das aus Ihrer Sicht zutreffende Zielniveau aus! Bitte orientieren Sie sich an den genannten Verben um das Niveau zu wählen, dass nach Ihrer Meinung am besten zu dem jeweiligen Lehr-Aspekt passt.

Bitte wählen Sie zu jedem der genannten Aspekte ein Kompetenzziel aus!

Anamneseerhebung	<input type="text"/>
Leitsymptome	<input type="text"/>
neurologische Untersuchung	<input type="text"/>
anatomische Grundlagen	<input type="text"/>
grundlegende MRT-Bildgebung	<input type="text"/>
relevante Differenzialdiagnosen	<input type="text"/>
OP-Technik	<input type="text"/>
Verlauf und Komplikationen	<input type="text"/>

**Mögliche Auswahl innerhalb der Dropdown-Felder:**

Level 1: Grundkenntnisse (kennen, definieren, verstehen, erklären)

Level 2: fortgeschrittenes Wissen (erkennen, untersuchen, aus- und durchführen, interpretieren)

Level 3: umfassendes Wissen (bewerten, beurteilen, diagnostizieren, evaluieren)

5. Im Folgenden finden Sie Raum, um weitere Inhalte und Lehrziele zu definieren, die bisher nicht benannt wurden! Bitte benennen Sie wenn möglich auch das von Ihnen gewünschte Lehrzielniveau wie in der vorangegangenen Frage!

\* 6. Nun beurteilen Sie bitte Ihre Situation als unterrichtender Mitarbeiter der UNI-Medizin Mainz an Hand folgender Aussagen!

	1 = trifft voll und ganz zu	2 = trifft eher zu	3 = trifft teilweise zu	4 = trifft weniger zu	5 = trifft eher nicht zu	6 = trifft absolut nicht zu	Kann ich nicht beurteilen
Die zu vermittelnden Inhalte und Lehrziele sind mit bekannt!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe eine ausreichende pädagogisch-didaktische Kompetenz!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es gibt ausreichend Angebote um meine pädagogisch-didaktische Kompetenz weiter zu entwickeln!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe ausreichend fachliche Kompetenz!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe ausreichend Zeit um mich auf den Studentenkurs vorzubereiten!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe ausreichend Zeit um den Studentenkurs wie geplant durchführen zu können!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mir stehen ausreichend Ressourcen (Räumlichkeiten / Material / ...) zur Durchführung der Studentenkurse zur Verfügung!	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Hier können Sie zusätzliche (noch nicht genannte) Aspekte benennen und bewerten, die Sie als maßgeblich für Ihren Unterricht im Studentenkurs erachten.

8. Wie viele Jahre sind sie bereits als lehrende Ärztin / lehrender Arzt im Fachgebiet Neurochirurgie tätig?

Sollten Sie bis dato noch weniger als 1 Jahr im Fachgebiet Neurochirurgie tätig sein, so geben Sie bitte den Wert "Null" ein.

9. Hier können Sie weitere Anmerkungen zu dieser Befragung hinterlassen!

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der Umfrage. Die gewonnenen Daten werden anonym im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Lehre in der Neurochirurgie ausgewertet, ein Rückschluss auf Einzelpersonen ist zu keinem Zeitpunkt der Erhebung oder Auswertung möglich.

## V.4 Klinische Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose“

### **Lernziele im Blockpraktikum:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und Symptomatik
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Anamnese und Leitsymptomen unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Grundlagen der Bildgebung und eine strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennenlernen
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen

**Anamnese:** Bei einer 68-jährigen Patientin bestehen seit ungefähr 3 Jahren neben tiefsitzender Lumbago ausstrahlende Schmerzen in die dorsolateralen Ober- und Unterschenkel unter Belastung. Bei einer NAS von 7/10 werden den Rückenschmerzen 20% Schmerzanteil, den Beinschmerzen 80% Schmerzanteil zugeordnet. Die schmerzfreie Gehstrecke hat sich im letzten Jahr auf unter 200m verkürzt. Die Patientin berichtet, dass sie mit Rollator aber auch am Einkaufswagen längere Strecken laufen könne. An Vorerkrankungen werden eine Hypothyreose und ein arterieller Hypertonus beschrieben. Beides medikamentös eingestellt. An Schmerzmitteln wird bereits Novalgin und Tramal eingenommen.

**Klinischer Untersuchungsbefund:** Wach, voll orientierte Frau, BMI 26. In der detaillierten neurologischen Untersuchung kein fokalneurologisches Defizit, symmetrische Pallhypästhesie der Fussohlen bds. mit vermindertem Vibrationsempfinden an den Malleolen (2/8). Fusspulse allseits tastbar. Mäßiger lumbaler Facettendruckschmerz im Bereich LW4/5.  
[https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische\\_Untersuchung](https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische_Untersuchung)

**Bildgebung:** In der durchgeführten Computertomographie der LWS (Abbildung 1) und der lumbalen MRT (Abbildung 2) zeigt sich eine monosegmentale Spinalkanalstenose LW4/5 mit leichter Ventrolisthese (Meyerding °1). Die lumbalen Röntgenfunktionsaufnahmen (Abbildung 3) dokumentieren eine Fixierung der Listhese ohne Makroinstabilität.  
<https://www.amboss.com/de/wissen/Wirbelgleiten>

**Operation:** Es erfolgt eine mikrochirurgische monosegmentale beidseitige osteoligamentäre Dekompression LW4/5 von links.

OP-Techniken unter: [https://www.online-oup.de/media/article/2013/01/19EB1B01-685A-46C7-B826-C653584020D9/19EB1B01685A46C7B826C653584020D9\\_drumm\\_1\\_original.pdf](https://www.online-oup.de/media/article/2013/01/19EB1B01-685A-46C7-B826-C653584020D9/19EB1B01685A46C7B826C653584020D9_drumm_1_original.pdf)

Beispiel OP-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=QTymO4Cu4B0>

**Verlauf:** Der intra- und postoperativ Verlauf gestalten sich komplikationsfrei. Bereits am ersten postoperativen Tag sind die belastungsabhängigen Beinschmerzen nicht mehr vorhanden. Die Lumbago reduziert. Tramal konnte postoperativ abgesetzt werden.

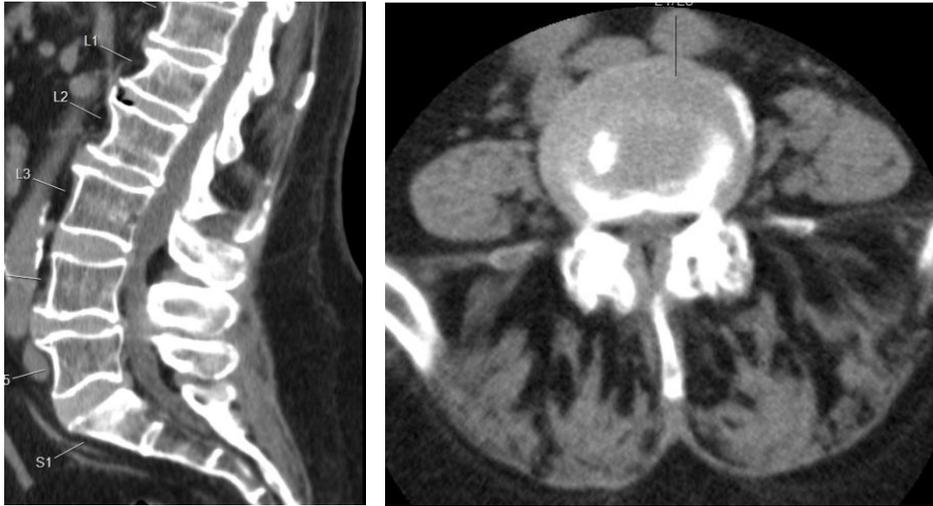


Abbildung 1: CT der LWS; links: sagittal, rechts: axial auf Höhe LW4/5

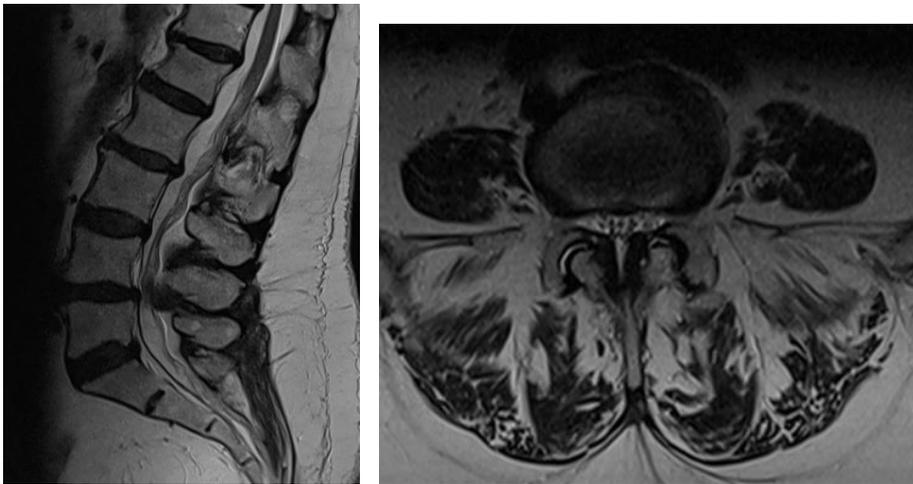


Abbildung 2: MRT der LWS in T2: links sagittal, rechts axial auf Höhe LW4/5



Abbildung 3: Röntgen-Funktionsaufnahmen der LWS; links in Inklination, rechts in Reklination

**Fragen:**

**1. Wie nennt sich die geschilderte klinische Symptomatik bei der Patientin?**

**Antwort:** Claudicatio spinalis

**2. An welche Differentialdiagnosen müssen Sie bei einer Claudicatio denken?**

**Antwort:**

- vaskuläre Claudicatio (periphere arterielle Verschlusskrankheit [paVkl])
- lumbaler Bandscheibenvorfall
- Cox-/Gonarthrose
- zervikale/thorakale Stenosen
- metabolische oder inflammatorische Neuropathien
- spinale Infektionen/Tumoren

**3. Wie unterscheiden Sie klinisch eine spinale von einer vaskulären Claudicatio?**

**Antwort:** Hinweise auf eine vaskuläre Claudicatio sind die verminderten oder fehlenden Fußpulse, kalte oder bläuliche Extremitäten, Schmerzen bessern sich in Ruhe, Patienten müssen sich hierzu nicht nach vorne beugen, Schmerzen auch beim Radfahren. Hinweise auf eine spinale Claudicatio sind die Rückenschmerzen, Dermatom-bezogene Schmerzausstrahlung, die Verminderung der Schmerzen durch Inkliniation (Rollator, Einkaufswagen), Fahrradfahren zumeist schmerzfrei möglich.

**4. Nennen Sie die therapeutischen Optionen der lumbalen degenerativen Spinalkanalstenose.**

**Antwort:** Grundsätzlich sollte nur der symptomatische Patient behandelt werden. Ein radiologisches Bild stellt per se keine Indikation zur Behandlung dar. Die therapeutischen Optionen reichen von der symptombezogenen Schmerzmedikation bis hin zur großen dorsoventralen Operation. Grundlage der operativen Behandlung ist die Dekompression des Spinalkanals der betroffenen Segmente. Eine zusätzliche instrumentierte Fusion sollte bei einer fassbaren bildgebenden oder klinischen Instabilität der Lendenwirbelsäule erfolgen.

**Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/145660/Degenerative-lumbale-Spinalkanalstenose-im-hoeheren-Lebensalter>

[http://www.leitliniensekretariat.de/files/MyLayout/pdf/lumbale\\_spinalkanalstenose.pdf](http://www.leitliniensekretariat.de/files/MyLayout/pdf/lumbale_spinalkanalstenose.pdf)

## V.5 Klinische Fallvignette „degenerative zervikale Spinalkanalstenose“

### Lernziele im Blockpraktikum:

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und klinischen Symptome
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis einer zervikalen SKS
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Leitsymptomen und Bildgebung unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen

**Anamnese:** Ein 72 jähriger Patient berichtet über seit Jahren bestehenden Schwindel und Gangunsicherheit. Seine Ehefrau erzählt, dass er seine Krawatte schon letztes Jahr nicht mehr hätte selber binden können, seit neuestem auch seine Hemdsköpfe nicht mehr selber hat zumachen können. Schulter-Nackenschmerzen habe er, Schmerzmittel müssten aber keine dafür eingenommen werden. Auf Nachfragen erzählt er, dass er sein Wasser oftmals nicht halten könne. An Vorerkrankungen werden eine benigne Prostatahyperplasie und Z.n. TURP beschrieben.

### Klinischer Untersuchungsbefund:

Wacher, voll orientierter, schlanker Mann, BMI 21. In der detaillierten neurologischen Untersuchung findet sich eine Gang- und Standataxie, vor allem bei geschlossenen Augen. Der Seiltänzerengang kann nicht durchgeführt werden. Deutliche Dysmetrie im Finger-Nase-, und Knie-Hacke-Versuch bds. Feinmotorikstörung der Hände bds. Elevationsschwäche beider Arme. Deltoidesparese bds KG2/5, Bizepsparese bds KG4/5. Pallhypästhesie der Hände und Füße mit Kribbeldysästhesie. Hyperreflexie für die unteren Extremitäten. Fusspulse allseits tastbar.

[https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/030-052l\\_S1\\_Zervikale-spondylotische-Myelopathie\\_2017-08\\_02.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/030-052l_S1_Zervikale-spondylotische-Myelopathie_2017-08_02.pdf)

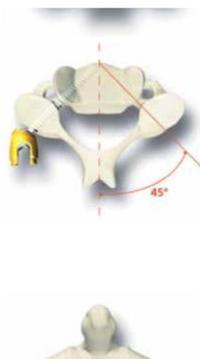
**Bildgebung:** In der durchgeführten Computertomographie der HWS (Abbildung 1) zeigt sich eine hochgradige knöcherne zervikale Spinalkanalstenose HW4-HW7 durch Uncoforaminalarthrosen bds, ebenso wie durch eine Verkalkung des hinteren Längsbands (OPLL). Das MRT der HWS (T2) (Abbildung 2) dokumentiert eine ausgeprägte Myelomalazie (T2 Hyperintensität des Myelons). [Link für Zusatzinformationen und Erläuterung der Begriffe]

**Operation:** Es erfolgt eine mikrochirurgische Dekompression über eine Laminektomie HW4-6 sowie dorsale Spondylodese mittels Massa lateralis Schrauben und Pedikelschraube HW7 und Einbringen von Längsgestänge. [Link für Zusatzinformationen und Erläuterung der Begriffe]

- Implantation von Massa lateralis- und Langschaftschrauben
- Implantation of lateral mass screws and long shaft screws



Massa lateralis Schrauben



Pedikelschrauben

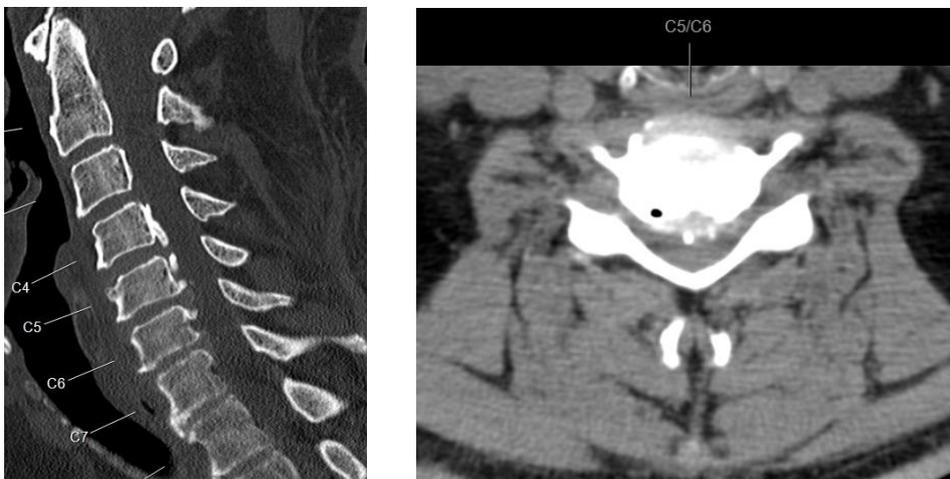


Dorsale Spondylodese

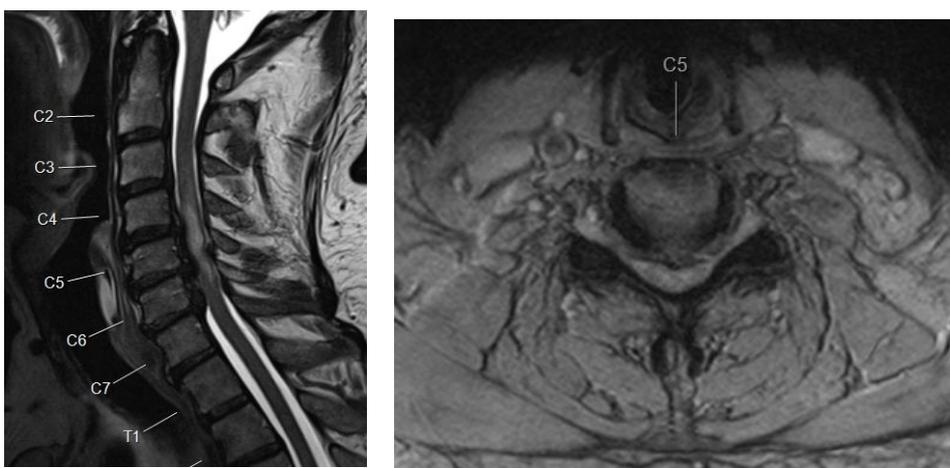
Abbildungen aus <https://docplayer.org/42250980-Op-technik-l-surgical-technique.html> und <http://europe.medtronic.com/xd-en/index.html>

Beispiel OP-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=pzjKFe6sXDw&t=439s>

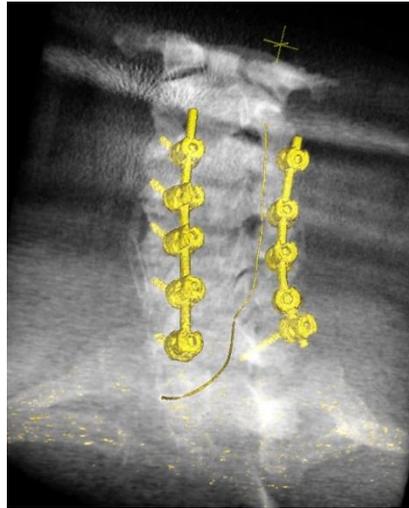
**Verlauf:** Der intra- und postoperative Verlauf gestalten sich komplikationsfrei. Intraoperativ konnte die linke Pedikelschraube HW7 nicht angelegt werden, so dass linksseitig ebenfalls eine Massa lateralis Schraube C7 angebracht wurde (Abbildung 3). Die Wunde heilte ad primam, die Feinmotorikstörung der Hände besserte sich bereits während des stationären Aufenthaltes, ebenso wie die Bizepsparese. Die Deltoideusparese blieb bis zur Entlassung am 8. postoperativen Tage in die stationäre Anschlussheilbehandlung. Im klinischen follow-up 3 Monate postoperativ zeigt sich eine reizlos verheilte Narbe nuchal, eine deutliche Verbesserung der Gang- und Standataxie ebenso wie der Feinmotorik der Hände. Die Deltoideusschwäche ist anhaltend, die Bizepsparese nicht mehr nachweisbar. Die Kribbeldysästhesie der Hände und Füße ist nicht mehr vorhanden, die Hypästhesie weiterhin.



**Abbildung 1:** CT der HWS; links: sagittal, rechts: axial auf Höhe HW5/6



**Abbildung 2:** MRT der HWS in T2: links sagittal, rechts axial auf Höhe HW5/6. Die T2 Hyperintensität im Myelon hinter HW4-6 bezeichnet man als Myelomalazie.



**Abbildung 3:** CT der HWS postoperativ: links sagittal, rechts 3D-rekonstruktion des Schrauben-Stab-Systems. Im sagittalen CT erkennt man die Laminektomie HW4-6.

**Fragen:**

**5. Wie nennt sich die geschilderte klinische Symptomatik bei dem Patienten?**

**Antwort:** Zervikale Myelopathie

**6. Bei welchen Symptomen müssen Sie an das Krankheitsbild einer zervikalen Myelopathie denken?**

**Antwort:** Die Symptome treten zumeist schleichend auf, der Zeitraum vom Beginn der Erkrankung bis zur ersten Behandlung beträgt wegen fehlender Schmerzen oft Jahre. Frühe Symptome sind meist abnorme Sensationen der Hände, Gangstörungen – insbesondere bei Dunkelheit – sowie Ungeschicklichkeit der Hände bei feinmotorischen Tätigkeiten. Schreibstörungen treten im fortgeschrittenen Stadium auf, schließlich ist die Greiffunktion der Hände ganz erloschen. Eine Spastik, ferner auch gesteigerte Muskeleigenreflexe und Pyramidenbahnzeichen sind charakteristisch für die Erkrankung, während Muskelfaszikulationen als nicht typisch gelten. Die Sensibilitätsstörungen sind meist nicht dermatombezogen. Das bekannte „Lhermitte-Zeichen“ tritt nur inkonstant auf. Es wird von den Patienten als plötzlicher generalisierter Stromschlag in die Arme und den Rumpf, insbesondere bei Inklination des Kopfes beschrieben. Spätsymptom einer zervikalen Myelopathie ist die Harninkontinenz.

**7. Welche apparative Diagnostik sollten Sie bei klinischem Verdacht auf eine zervikale Myelopathie anschließen und warum?**

**Antwort:** Die zervikale Myelopathie ist eine klinische Diagnose. Die apparativen Zusatzuntersuchungen zielen auf eine Abklärung der Krankheitsursache hin.

- **MRT:** Die Magnetresonanztomografie (MRT) ist die Methode der Wahl, um einerseits die Stenose, andererseits aber auch eventuelle Schäden des Rückenmarks nachzuweisen. Ferner können differenzialdiagnostisch wichtige Erkrankungen, wie zum Beispiel spinale Tumoren ausgeschlossen werden. Eine Myelonveränderung kann oft im T2-gewichteten kernspintomografischen Bild, das Flüssigkeit hyperintens erscheinen lässt, als Signalanhebung nachgewiesen werden, wobei es sich auch um eine Entzündung oder tumorös bedingtes Ödem handeln kann. Hier helfen die Kontrastmittelserien weiter.

- Röntgen: konventionelle Röntgendiagnostik spielt eher eine untergeordnete Rolle, sinnvoll sind allerdings Funktionsaufnahmen, die das Ausmaß einer eventuellen Instabilität darstellen.
- CT: Die Computertomografie der HWS muss als Ergänzungsuntersuchung zur MRT gesehen werden, wenn die Frage eventueller knöcherner Veränderungen beantwortet werden soll.
- Elektrophysiologie: Elektrophysiologische Untersuchungen sind einerseits zur Verlaufskontrolle, andererseits zur segmentalen Eingrenzung sinnvoll. Hier sind primär die sensibel aber auch die motorisch evozierten Potenziale zu erwähnen. Im zeitlichen Verlauf wird man bei zunehmender Kompression des Rückenmarks zunächst eine Verzögerung der sensibel, dann eine Verzögerung der motorisch evozierten Potenziale beobachten. Während bei klarer Myelopathiesymptomatik der elektrophysiologischen Diagnostik wenig Bedeutung zukommt, kann sie bei Patienten mit eindeutigem Stenosebefund in der Bildgebung aber geringer klinischer Symptomatik die Operationsindikation bestätigen oder auch relativieren.

#### 8. Nennen Sie die therapeutischen Möglichkeiten bei der degenerativen zervikalen Spinalkanalstenose.

**Antwort:** In Fällen von nur Nackenschmerzen oder leichten radikulären Beschwerden (ohne neurologische Ausfälle, ohne Myelopathie) kann eine zunächst konservative Therapie erfolgen (Krankengymnastik, Schmerzmittel, Muskelrelaxantien).

Bei einer kompressiven Myelopathie sollte eine operative Dekompression und Ruhigstellung = Fusion erfolgen.

Es gibt in der Kombination der verschiedenen Verfahren verschiedene Arten der Operationen. Die häufigsten Prinzipien sind:

- Dekompression des Spinalkanals und anteriore interkorporelle Spondylodese und Fusion
- Wirbelkörperentfernung und Einsetzen eines Implantats mit Verplattung
- Bei Einengung mehr von hinten oder langstreckigen Verknöcherungen von vorn (OPLL, wie in diesem Fall) erfolgt die Operation von hinten über eine
  - o Laminektomie mit oder ohne Fusion oder eine
  - o Laminoplastie

#### 9. Was ist eine OPLL?

**Antwort:** Eine OPLL (ossification of the posterior longitudinal ligament) ist eine häufiger in der asiatischen Bevölkerung vorkommende Verkalkung bzw. Verknöcherung des hinteren Längsbandes, welches zu einer progredienten Einengung des Spinalkanals führt.

Obwohl die Raumforderung gegen das Rückenmark bei der OPLL von vorne (ventral) kommt, sollte die Dekompression von dorsal erfolgen. Denn das verknöcherte hintere Längsband ist bei der OPLL fest an der spinalen Dura adhären und von dieser nicht zu lösen, so dass die Raumforderung von ventral nicht gut behoben werden kann und Duraverletzungen mit schlecht zu versorgenden Liquorfisteln drohen.

**Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/60173/Die-degenerative-zervikale-Spinalkanalstenose>

<https://www.dgn.org/leitlinien/3423-030-052-zervikale-spondylotische-myelopathie-2017>

## V.6 Klinische Fallvignette „lumbaler Bandscheibenvorfall“

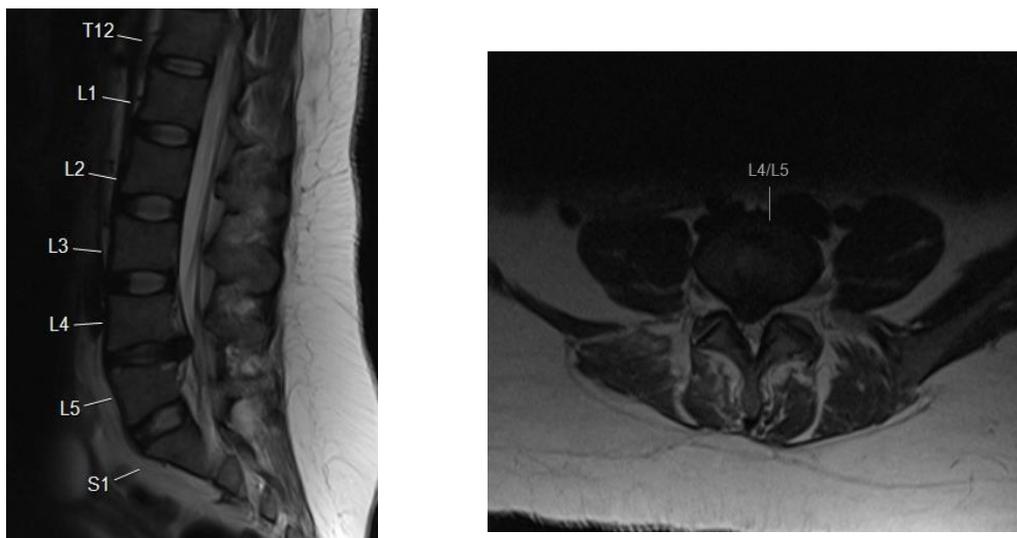
### Lernziele im Blockpraktikum:

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und der klinischen Symptome des lumbalen Bandscheibenvorfalls (BSV)
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Anamnese und Leitsymptomen des lumbalen BSV unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Grundlagen der Bildgebung und strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennen lernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis des lumbalen BSV
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen nach Diagnose des lumbalen BSV

**Anamnese:** 38-jährige, adipöse Patientin. Seit Monaten belastungsabhängige Lumbago ohne ausstrahlende Schmerzen. Schon einmal einen „Hexenschuß“ gehabt. Sie berichtet, dass sie gestern plötzlich einen elektrisierenden Schmerz in das rechte Bein erlitten habe, seither stärkste immobilisierende Schmerzen im Bein, die Rückenschmerzen stehen nicht mehr im Vordergrund. Sie weiß nicht, wie sie Sitzen, Liegen oder Stehen soll. An Vorerkrankungen wird ein Nicht-Insulinpflichtiger Diabetes mellitus seit der letzten Schwangerschaft beschrieben, ebenso wie ein arterieller Hypertonus. Beides medikamentös eingestellt. An Schmerzmitteln hat sie bereits Paracetamol und Ibuprofen zu Hause eingenommen.

**Klinischer Untersuchungsbefund:** Wache, voll orientierte Frau, BMI 38. Massiv schmerzgeplagt (NAS 9/10). In der detaillierten neurologischen Untersuchung algophob bedingte Hüftbeugerparese rechts, Fußheber- und Großzehenheberparese rechts KG3/5, Hypästhesie für den lateralen Unterschenkel und den Fußspann. Reflexe allseits wenig erhältlich, symmetrisch. Lasegue rechts positiv. Keine Blasen-Mastdarmstörungen. [https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische\\_Untersuchung](https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische_Untersuchung)

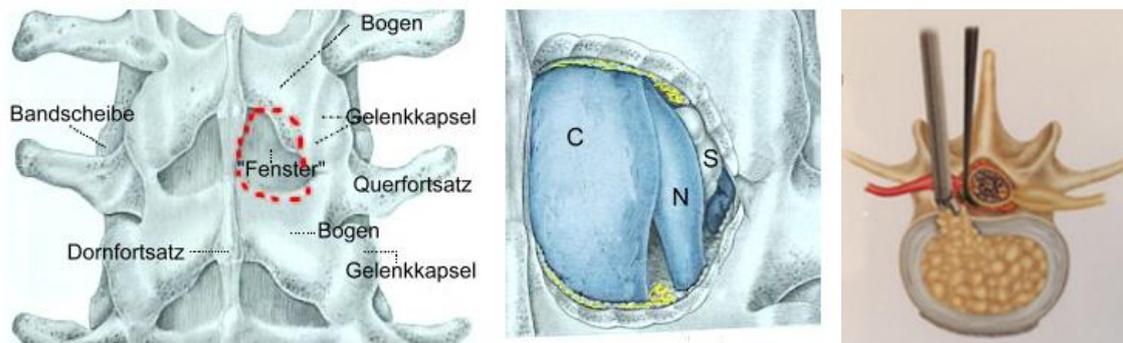
**Bildgebung:** In der durchgeführten Kernspintomografie der LWS (Abbildung 1) zeigt sich ein rechts mediolateraler Bandscheibenvorfall LW4/5.



**Abbildung 1:** MRT der LWS; T2: links sagittal, rechts axial

**Operation:** Es erfolgt eine mikrochirurgische erweiterte interlaminäre Fensterung LW4/5, Resektion des Bandscheibenvorfalls sowie eine Nukleotomie LW4/5 von rechts. Die lumbale Wunde wurde mit Dermabond verklebt.

Beispiel OP-Video: [https://www.youtube.com/watch?v=eW8zl\\_ib1-w](https://www.youtube.com/watch?v=eW8zl_ib1-w)



OP-

**Technik:** Interlaminäre Fensterung zur mikrochirurgischen Resektion des BSV (C=Dura mit Caudafasern; N=Nervus spinalis, S=Bandscheiben-Sequester)

Bilder aus: [http://www.neuro-bodensee.de/sogpds\\_zugaenge.html](http://www.neuro-bodensee.de/sogpds_zugaenge.html) sowie <https://www.neurochirurgie-viernheim.de/behandlungsmethoden/stationär/mikroch-und-endosk-bandscheibenoperationen>

**Verlauf:** Der intra- und kurzfristige postoperative Verlauf gestaltet sich komplikationsfrei. Bereits am Abend nach der Operation sind die Ischialgien nicht mehr vorhanden. Die Fußheber- und Großzehenheberparese rechts erholten sich im stationären Verlauf vollständig. Die Patientin wurde am 4. postoperativen Tag nach Hause entlassen. Eine Anschlussheilbehandlung wurde in die Wege geleitet. Am 12. postoperativen Tag stellt sich die Patientin mit einer oberflächlichen eitrigen Wundinfektion erneut vor. Der Abstrich ergab einen multisensiblen Staph. aureus. Es erfolgte eine lokale Wundrevision in Vollnarkose und eine gezielte i.v.-Antibiotikatherapie mit Clindamycin für 7 Tage.

**Fragen:**

**10. Nennen Sie das Leitsymptom eines lumbalen Bandscheibenvorfalls.**

**Antwort:** Das Leitsymptom des Bandscheibenvorfalls ist der allgemein als Ischialgie bezeichnete, ins Bein ausstrahlende Schmerz, der mit oder ohne begleitende neurologische Ausfälle auftreten kann.

**11. Wie führen Sie den Test nach Lasegue aus? Was ist ein sogenannter „Pseudo-Lasegue“?**

**Antwort:** Für den Lasegue-Test liegt der Patient bei der Durchführung flach auf dem Rücken. Das im Kniegelenk gestreckte Bein (mit der Hand des Untersuchers wird das Knie von oben in Streckhaltung gezwungen) wird passiv im Hüftgelenk um bis zu 70 Grad flektiert (gebeugt). Bei Schmerzreaktion wird die Flexion (Beugung) nicht weiter fortgesetzt. Falls deutliche Schmerzen im Bein bis zu einem Winkel von etwa 45 Grad auftreten, die vom Rücken in das Bein einschließen und mindestens bis unter das Knie oder gar Dermatome bezogen ausstrahlen, ist der Test als positiv zu bewerten. Dieses wird als positives Lasègue-Zeichen bezeichnet. Dem hingegen steht der sogenannte Pseudo-Lasegue: Der Patient beschreibt bei der Untersuchung eine allmähliche Schmerzzunahme im Bereich des lumbosakralen Übergangs, der auch in die Gesäßregion und Hinterseite der Oberschenkel beschrieben wird. Zumeist wird der Schmerz erst ab einer Hüftbeugung von ca. 60% beschrieben. Dieses Pseudo-Lasegue-Zeichen kann vor allem bei Verkürzung der ischiokruralen Muskulatur, ISG-Syndrom oder einem lumbalen Facettensyndrom auftreten.

**12. Nennen Sie die therapeutischen Optionen und Indikationen bei einem lumbalen Bandscheibenvorfall.**

**Antwort:** Die Therapieansätze sind abhängig von der Ausprägung und Dauer der Beschwerden. Zumeist steht am Beginn die konservative Therapie.

Konservative Therapieansätze wie Wärme, Immobilisation, Entlastung und manuelle Therapie begleitet von medikamentöser Therapie mit nicht-steroidalen Analgetika, Morphinen und Muskelrelaxantien sind die Therapie der Wahl. Nach Abklingen der akuten Schmerzsymptomatik wird die Physiotherapie als Kombination von propriozeptiven und/ oder isometrisch/postisometrischen krankengymnastischen Übungen eingesetzt.

Abhängig von der klinischen Symptomatik und dem bildgebenden Befund führen Infiltrationen der Nervenwurzel (PRTs) zu einer Linderung der Beschwerden.

Relative Operationsindikationen sind konservativ nicht behandelbare Schmerzen (akut oder konservativer Versuch > 6 Wochen) und/oder neurologische Ausfälle (KG3 Paresen oder schlechter) passend zur Lokalisation des Bandscheibenvorfalles.

Eine absolute Operationsindikation stellt das akute Cauda-equina-Syndrom (Blasenentleerungsstörung, akuter Harnverhalt, Sphinktertonusminderung, Reithosenhyp- oder Anästhesie) dar.

**13. Über welche möglichen Komplikationen bei der mikrochirurgischen Operation eines lumbalen Bandscheibenvorfalles müssen Sie den Patienten aufklären?**

**Antwort:** Komplikationen sind selten. Die allgemeinen Risiken der Operation sind Thrombose, Embolie und Lagerungsschaden, ebenso wie eine Wundinfektion (1%) und Spondylodiszitis (0,1-0,5%) trotz perioperativer Antibioseprophylaxe.

Die spezifischen Risiken des Eingriffs sind die Verletzung der Nervenwurzel, Lähmungen und Gefühlsstörungen, bei ausgedehnten Nachblutungen auch die Blasen-Mastdarmstörung. Diese können auch bleibend sein. Wird bei der Freilegung des Wirbelkanals die Rückenmarkshaut verletzt, tritt Hirnflüssigkeit aus (Liquorleck). In der Regel wird eine solche Verletzung während der Operation erkannt, entsprechend versorgt und bleibt für den Patienten ohne Folgen. Bei einer Nukleotomie kann mit der Faßzange das vordere Längsband verletzt werden. Hier besteht dann das Risiko einer Bauchorgan-Verletzung (Darm- und Gefäßverletzung). In weniger als 10% der Fälle kommt es zu einem erneuten Bandscheibenvorfall an gleicher Stelle, welcher eine nochmalige Operation erfordert. Bei Facettgelenksverletzung kann es im Verlauf zur Segmentinstabilität kommen, welche eine Spondylodese und Fusion notwendig macht. Postoperativ kann es in ca. 5% zu einem sog. Postnukleotomie-Syndrom kommen. Hierbei handelt es sich um Vernarbungen im Spinalkanal, welche die Nervenwurzeln und Hirnhäute irritieren und Schmerzen verursachen.

**14. Nennen Sie mindestens 5 patienteneigene Faktoren, welche das Risiko für eine postoperative Wundinfektion erhöhen.**

**Antwort:** Kachexie, Adipositas, Diabetes mellitus, Immunschwäche, Rauchen, Alkoholismus, Glukokortikoidtherapie.

**Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/033-048.html>

<https://www.amboss.com/de/wissen/Bandscheibenprolaps>

## V.7 Klinische Fallvignette „Aneurysmatische Subarachnoidalblutung“

### **Lernziele im Blockpraktikum:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und klinischen Symptome der aneurysmatischen SAB und die begleitenden Komplikationen
- Grundlagen der Bildgebung und strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennen lernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis einer aneurysmatischen SAB
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Leitsymptomen und Bildgebung einer aneurysmatischen SAB unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen nach Diagnose einer aneurysmatischen SAB

**Anamnese:** Eine 42-jährige Patientin klagt an ihrem Arbeitsplatz über einen massives Kopfschmerzereignis bricht anschließend ohnmächtig zusammen. Bei Eintreffen des Rettungsdienstes ist die Patientin somnolent bis soporös. Die Augen wurden auf Schmerzreiz geöffnet, die Extremitäten auf Schmerzreiz ungezielt bewegt. Als Sprachproduktion waren nur unverständliche Laute zu erhalten. Bei einem GCS von 8 wurde die Patientin für den Transport narkotisiert und intubiert. Durch eine Arbeitskollegin war noch zu erfahren, dass die Patientin vor einer Woche über ein weiteres massives Kopfschmerzereignis geklagt habe, welches jedoch im Verlauf wieder abgeklungen sei. Informationen zur Vorerkrankungen und Vormedikation sind nicht in Erfahrung zu bringen.

**Klinischer Untersuchungsbefund:** Patientin narkotisiert, relaxiert, intubiert und beatmet, GCS 3. Kardiopulmonal stabil. Pupillen seitengleich eng und prompt lichtreagibel.

[https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische\\_Untersuchung](https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische_Untersuchung)

**Bildgebung:** Im initialen CCT (Abbildung 1A) zeigte sich eine ausgedehnte SAB (Fisher °3) im Bereich der basalen Zisternen, sowie beginnendem Liquoraufstau. In der ergänzten CT-Angiografie (Abbildung 1B) zeigte sich der Verdacht auf beidseitige Mediabifurkationsaneurysmen. Klinisch handelt es sich zu diesem Zeitpunkt um eine SAB Hunt & Hess Grad 5. Die Patientin erhielt zur Hirndrucktherapie und Monitoring rechtsseitig eine kombinierte externe Ventrikeldrainage (EVD) + ICP (intracerebral pressure)-Messung. Der initial gemessene Hirndruck bei Drainagenanlage betrug 32 mmHg. Zur weiteren Diagnostik wurde eine Angiographie (Abbildung 2A) durchgeführt. Hier wurde die wahrscheinlichste Blutungsquelle im Bereich des linken Mediabifurkationsaneurysmas gesehen. [https://www.dgn.org/images/red\\_leitlinien/LL\\_2018/PDFs\\_Download/030105\\_LL\\_Intrakranieller\\_Druck\\_2018.pdf](https://www.dgn.org/images/red_leitlinien/LL_2018/PDFs_Download/030105_LL_Intrakranieller_Druck_2018.pdf)

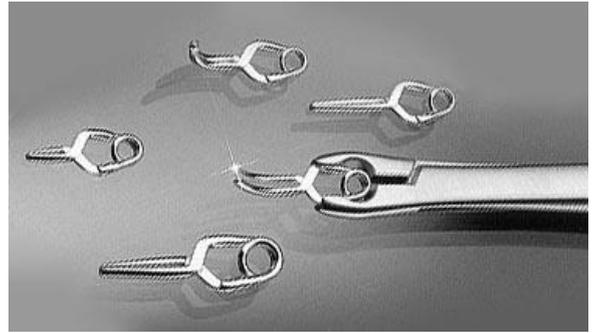
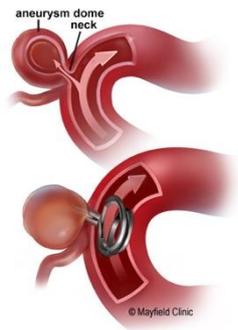
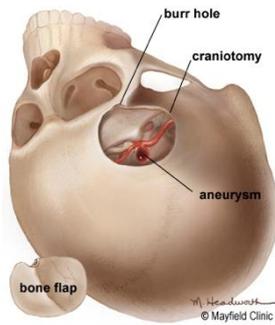
**Operation:** Ausschaltung des linken Mediabifurkationsaneurysmas mittels mikrochirurgischem Clipping über eine links pterionale Kraniotomie unter Neuromonitoring. Intraoperativ erfolgte die Kontrolle mittels Gefäßdoppler und ICG (Indiocyningrün)-Angiografie.

<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/brain-aneurysm/diagnosis-treatment/drc-20361595>

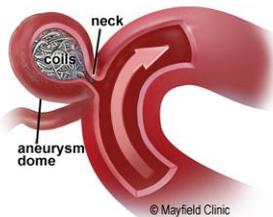
Beispiel OP-Videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=RIKH2Km9z5Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=S2bbTawe3-Y>



**Mikrovaskuläres Clipping:** Links: pterionale Kraniotomie und Clip auf Aneurysma; rechts: verschiedene Formen von Aneurysma-Clips

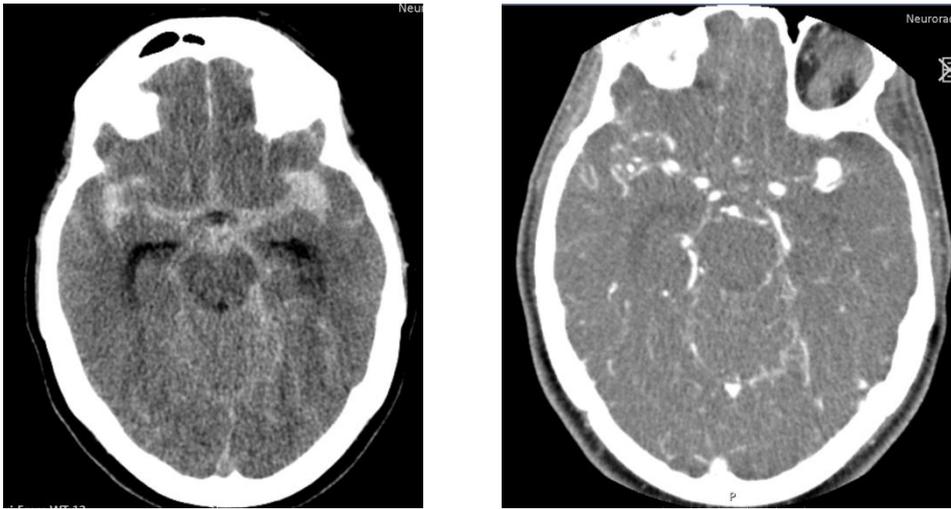


### Endovaskuläres Coiling

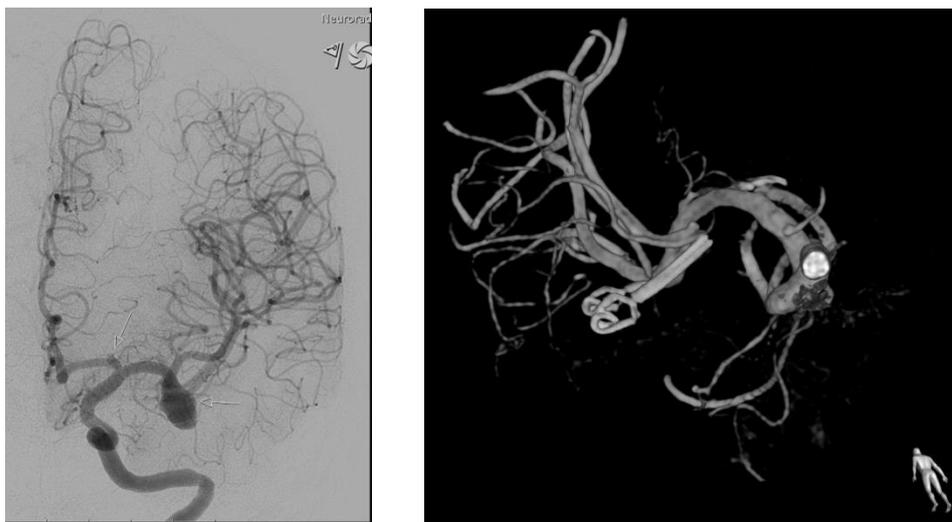
Abbildungen aus: <https://www.mayfieldclinic.com>

**Verlauf:** Die Patientin verblieb 10 Tage auf der Intensivstation. Es erfolgte die invasive Blutdruckmessung, die kontinuierliche ICP-Messung und Aufrechterhaltung eines CPP (Zerebraler Perfusionsdruck) von >70 mmHg mit Katecholaminen. Zum Monitoring eines zerebralen Vasospasmus erfolgte die tägliche transkranielle dopplersonographische Messung der Flussgeschwindigkeiten. Eine Medikation mit Nimodipin (Kalziumkanalblocker der Dihydropyridin-Gruppe) 6 mal 60 mg p.o. zur Vasospasmusprophylaxe wurde direkt postoperativ begonnen und für 14 Tage behalten. Relevante Flussbeschleunigungen in den dopplersonografischen Untersuchungen fanden sich nicht. Die Patientin konnte bei niedrigen ICP-Werten am 3 Tag nach Blutung extubiert werden und zeigte keine fokalneurologischen Defizite. Das Nahtmaterial konnte bei reizlosen Verhältnissen am 10. postoperativen Tag entfernt werden.

Die EVD wurde vor geplanter Verlegung in die Rehabilitation verschlossen. Bei erneutem hydrozephalem Aufstau und Kopfschmerzsymptomatik (Hydrozephalus malresorptivus) wurde ein ventrikuloperitonealer Shunt rechts angelegt. Zum Verlegungszeitpunkt ist die Patientin wach, adäquat orientiert und ohne neurologisches Defizit. Nach Abschluss der Reha soll auch das rechtsseitige Mediaaneurysma mittels Clipping ausgeschaltet werden.



**Abbildung 1:** (A) Das native CCT (links) zeigt die Blutverteilung in den basalen Zisternen, die Blutverteilung ist linksseitig betont. (B) Die CTA (rechts) zeigt beidseitige Mediabifurkationsaneurysmata (M2-Aneurysmata).



**Abbildung 2:** (A) Die Digitale Subtraktionsangiografie (DSA) (links) (hier A. carotis links angespritzt) zeigt ein gelapptes Media (M2)-Aneurysma. (B) Die postoperative DSA (rechts) in 3D-Rekonstruktion zeigt ein vollständig ausgeschaltetes Aneurysma bei erhaltenem Trägergefäß.

**Fragen:**

**15. Benennen Sie die klinischen Leitsymptome einer aneurysmatischen SAB**

**Antwort:** Klinisches Leitsymptom einer SAB ist der plötzlich auftretende massive Kopfschmerz (sogenannter Vernichtungskopfschmerz), wobei insbesondere die Stärke sowie das akute Auftreten charakteristisch sind. Auch chronische Kopfschmerzpatienten, die eine akute subarachnoidale Blutung erleiden, geben häufig vom chronischen Schmerz abweichenden Schmerzcharakter sowie -intensität an. Dies ist wichtig, da gerade solche Patienten von einer Fehldiagnose gefährdet sind, bei welcher der Kopfschmerz fälschlicherweise zum Beispiel als Migräneattacke interpretiert wird. Ferner kann eine aneurysmatische SAB mit Zeichen einer meningealen Reizung (Meningismus, Lichtscheu), Zeichen eines erhöhten Hirndrucks (Übelkeit und Erbrechen; Bewusstseinsintrübung bis hin zum Koma, pathologische Atemmuster, Cushing-Reflex), Krampfanfällen und fokalen neurologischen Defiziten vergesellschaftet sein. Fokale neurologische Defizite sind zumeist die Folge von Hirnnervenläsionen, von Parenchymblutungen oder fokalen Ischämien.

**16. An welche Differentialdiagnosen müssen Sie bei plötzlich einsetzendem Kopfschmerz und Bewußtseinintrübung denken?**

**Antwort:** Differentialdiagnostisch kommen verschiedene andere Ursachen für Kopfschmerzen und erhöhten Hirndruck in Betracht:

- dekompensierter Verschlusshydrozephalus oder ein insuffizienter Liquorshunt
- Vergiftungen oder Stoffwechsellstörungen (z.B. bei Diabetes mellitus, Lebererkrankungen).
- Bakterielle/ virale Meningitis

**17. Benennen Sie mögliche begleitende Organsymptome einer aneurysmatischen SAB:**

**Antwort:**

- Visusstörungen: Etwa 10 % aller Patienten leiden unter intraokulären Blutungen. Meistens handelt es sich dabei um kleinere lineare präretinale subhyaloide Blutungen in der Nähe des N. opticus. Ausgeprägte präretinale Blutungen führen zu einer Einblutung in den Glaskörper (Terson-Syndrom)
- Kardiale Komplikationen: Kardiale Symptome nach akuter subarachnoidaler Blutung sind Ausdruck einer Störung im Rahmen der neuro-kardialen Kopplung: Eine erhöhte Katecholaminausschüttung nach schwerer akuter subarachnoidaler Blutung führt zu Myokardnekrosen und einer myokardialen Dysfunktion. Über 90 % aller Patienten mit akuter subarachnoidaler Blutung weisen EKG-Auffälligkeiten auf, die teilweise nur schwer von EKG-Zeichen eines Myokardinfarktes zu unterscheiden sind. Neben ischämischen Zeichen mit ST-Strecken-Veränderungen treten Arrhythmien und QT-Strecken-Verlängerungen auf. Diese EKG-Veränderungen werden oftmals im Rahmen der initialen Notfalldiagnostik nicht auf eine zugrundeliegende akute subarachnoidale Blutung zurückgeführt und können zu Fehldiagnosen führen.
- Elektrolytstörungen: Diese treten bei etwa 30 % aller Patienten auf. Als Ursache kann ein Salzverlustsyndrom („cerebral salt wasting“) von dem Syndrom der inadäquaten ADH-Sekretion (SIADH oder Schwartz-Bartter-Syndrom) unterschieden werden. Ein Salzverlustsyndrom führt zur Hyponatriämie mit Diurese und Natriurese, welche das intravasale Blutvolumen reduziert und das Vasospasmus-Risiko erhöht. Beim SIADH hingegen entsteht eine euvoläme Hyponatriämie.

**18. Welche 3 typischen Komplikationen treten im Verlauf einer aneurysmatischen SAB auf?**

- Antwort:**
- Nachblutung (vor Versorgung des Aneurysmas)
  - Hydrocephalus malresorptivus
  - Cerebrale Vasospasmen mit verzögerter zerebraler Ischämie.

**19. Wann wird ein Aneurysma geclippt, wann gecoilt?**

**Antwort:** Die Wahl der optimalen Methode zur Aneurysmaausschaltung ist Gegenstand zahlreicher Diskussionen. Eine interdisziplinäre Absprache zwischen den chirurgisch und interventionell tätigen Kollegen ist unerlässlich und als Standard zu betrachten.

Grundsätzlich hängt die Art der Behandlung von der Lokalisation und Konfiguration des Aneurysmas, ebenso wie von der Erfahrung des Behandlungsteams ab.

Aneurysmata der hinteren Strombahn (A. vertebralis, A. basilaris) werden interventionell (Coiling) versorgt. Je peripherer ein Aneurysma lokalisiert ist, desto eher wird operiert (Geclippt). Sollte eine raumfordernde Parenchymblutung vorliegen, die operiert werden muss, wird geclippt.

**Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/187300/Aneurysmatische-Subarachnoidalblutung>

<https://www.amboss.com/de/wissen/Subarachnoidalblutung>

## V.8 Klinische Fallvignette „Normaldruckhydrozephalus“

### Lernziele im Blockpraktikum:

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der Anamnese und klinischen Symptomatik des NPH (auch im Vergleich mit Hydrozephalus malresorptivus / occlusus)
- Grundlagen der Bildgebung und strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennen lernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines NPH
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Leitsymptomen und typischer Bildgebung unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen des NPH
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen bei NPH (auch im Vergleich mit Hydrozephalus malresorptivus / occlusus)

**Anamnese:** Ein 68jähriger Patient stellt sich im Beisein seiner Ehefrau vor. Die Frau beschwert sich darüber, dass ihr Mann beim Laufen sehr langsam geworden sei, am Bode quasi festklebe, er komme nicht vorwärts. Zudem vergesse er Alltägliches. Er selber sagt, dass ihn am meisten störe, dass er seinen Urin nicht mehr lange halten könne. An Vorerkrankungen werden eine benigne Prostatahyperplasie, eine KHK und eine arterielle Hypertonie angegeben. Kopfschmerzen. Übelkeit und Sehstörungen werden verneint.

**Klinischer Untersuchungsbefund:** Wacher, situativ voll orientierter, aber psychomotorisch verlangsamter Patient in gutem Allgemeinzustand. Es findet sich eine Starthemmung beim Laufen, ein breitbasiges Gangbild mit erloschener Fähigkeit des Seiltänzergangs. Kein Rigor, kein Tremor. Im Liegen keine Paresen und gute Mobilität der Extremitäten. Keine Hyperreflexie, kein sensorisches Defizit, keine Feinmotorikstörungen.

**Bildgebung:** In der durchgeführten CCT (Abbildung 1) zeigt sich eine Diskrepanz in der Weite zwischen den inneren (weiter) gegenüber den äußeren (enger) Liquorräumen, bei insgesamt weiten inneren Hirnkammern. Im coronaren Schnitt (rechts) zeigt sich ein „spitzer“ Winkel ( $<90^\circ$ ) des Corpus callosum als Hinweis auf einen NPH. <https://radiopaedia.org/articles/callosal-angle>



**Abbildung 1:** Typische CCT Merkmale eines NPH: Innere gegenüber den äußeren Hirnkammern erweitert (im axialen CCT, links) sowie ein spitzer Corpus callosum Winkel im coronaren Bild (rechts).

**Klinische Diagnostik:** Der Patient benötigt im „Timed up and go Test“ 31 Sekunden (siehe nachstehender Link). Der Trail Making Test (TMT) zeigt nur mäßige kognitive Einschränkungen (siehe nachstehender Link).

<https://www.neurologienetz.de/fachliches/skalen-scores/timed-up-and-go-test/>

<https://www.verywellhealth.com/dementia-screening-tool-the-trail-making-test-98624>

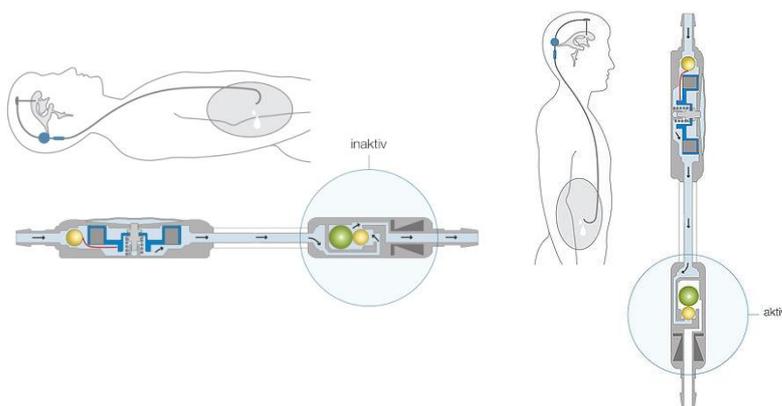
In der Lumbalpunktion Sitzen liegt der Öffnungsdruck bei 18 cm H<sub>2</sub>O (normwertig), der Liquor ist klar.

Nach Ablassen von 30ml Hirnwasser (= „Spinal Tab Test“) bessert sich das Gangbild sowohl subjektiv, als auch objektivierbar deutlich. der Patient benötigt für den „Timed up and go Test“ eine Stunde nach der Lumbalpunktion nur noch 20 Sekunden.

Die Laboruntersuchung des Hirnwassers ergab folgenden Normalbefund: pH: 7.38; Erythrozyten 2/μl, Leukozyten 0/μl; Glukose 72 mg/dl, Lactat 4 mg/dl, IgM, IgG und IgA alle <0.1 mg/dl. Demenzmarker (T-Tau, P-Tau und β-Amyloid) normwertig.

**Operation:** Es erfolgt die Anlage eines rechts frontalen ventrikuloperitonealen Shunts mit dazwischen geschaltetem ProGAV 2.0 mit 25 mmHg Shuntassistent.

Beispiel OP-Video: <https://medtube.net/neurosurgery/medical-videos/18820-left-frontal-ventriculoperitoneal-shunt-for-post-sah-hydrocephalus>

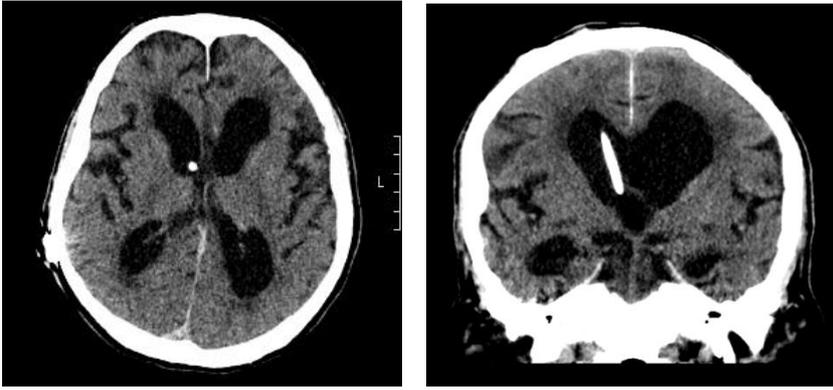


Abbildungen aus: <https://www.miethke.com/produkte/progav-20/>

**Verlauf:** Der intra- und postoperative Verlauf gestalten sich komplikationsfrei.

Die postoperative CCT (Abbildung 2) und der Röntgen-Shuntverlauf (Abbildung 3) zeigen eine regelhafte Katheterlage.

Der Patient kann nach 7 Tagen entlassen werden. Im klinischen follow-up 3 Monate postoperativ zeigen sich reizlos verheilte Narben. Die Ehefrau berichtet über ein deutlich verbessertes Gangbild, auch habe sich die Urininkontinenz zurückgebildet. Die Vergesslichkeit sei hingegen weitgehend unverändert zum präoperativen Zustand.



**Abbildung 2:** Die Spitze des Ventrikelkatheters liegt im rechten Vorderhorn nahe des Foramen Monroi.



**Abbildung 3:** Der Röntgenshuntverlauf: Schädel seitlich (links), Thorax ap (mitte) und Abdomen ap (rechts) zeigen eine regelhafte Katheterlage.

**Fragen:**

**20. Wie nennt sich die geschilderte klinische Symptomatik bei diesem Patienten?**

**Antwort:** Hakim Trias (Gangataxie, Urininkontinenz, Demenz)

**21. An welche Differentialdiagnosen müssen Sie bei Gedächtnisstörungen und Gangunsicherheit denken?**

**Antwort:** Morbus Parkinson, atypische Parkinson-Syndrome, Alzheimer Demenz, Vaskuläre Demenz, andere Formen der Demenz, andere Formen eines Hydrozephalus (malresorptivus; occlusus).

Relevantes Wissen zur Differenzierung der Hydrozephalus-Formen:  
<https://www.amboss.com/de/library#xid=EM08qg&anker=Z4f85d8a89ef4f543575d468aa57fb5cf>

**22. Welche Diagnostik sollten Sie bei klinischem Verdacht auf einen NPH anschließen?**

**Antwort:**

- CT oder MRT des Kopfes: Die CT oder MRT sind die Methode der Wahl, um eine Erweiterung des Ventrikelsystems nachzuweisen.

- Lumbalpunktion mit Spinal Tab Test: Eine Besserung der Symptomatik, vor allem des Gangbilds, sind beweisend für das Vorliegen eines NPH. Cave!: Auch bei anderen Demenzen oder bei einem M. Parkinson, kann eine einmaliger Tab Test positiv sein, das heißt mit Verbesserung des Gangbilds einhergehen. Bei klinischer Unsicherheit bezüglich der Diagnose, sollte der Tab Test wiederholt werden. Nur bei wiederholter Gangverbesserung besteht die Indikation zur Anlage eines Vp-Shunts.
- Lumbaldrainage: Sollte eine LP kein eindeutiges Ergebnis liefern, kann die Anlage einer Lumbaldrainage für drei Tage zeigen, ob eine kontinuierliche Ableitung zu einer Besserung der Symptomatik führt.

**23. Welche therapeutischen Möglichkeiten gibt es bei einem NPH?**

**Antwort:** Die Therapie der Wahl ist die Anlage einer permanenten Liquorableitung i.S. eines ventrikuloperitonealen (VP) Shunts. Über ein zwischengeschaltetes Ventil mit Gravitationseinheit lässt sich die Flussrate des Shunts steuern. Sollte es Kontraindikationen für eine intraperitoneale Implantation geben (Voreroperationen, Vernarbungen) kann eine Ableitung in nach intraatrial (VA-Shunts) erfolgen. Sollte eine Kontraindikation gegen eine Operation bestehen, kann der NPH auch über regelmäßige Lumbalpunktionen therapiert werden.

**Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

<https://www.neurologienetz.de/fachliches/erkrankungen/demenzen/normaldruckhydrozephalus/>

<https://www.amboss.com/de/wissen/Normaldruckhydrozephalus>

## V.9 Klinische Fallvignette „chronisches subdurales Hämatom“

### Lernziele im Blockpraktikum:

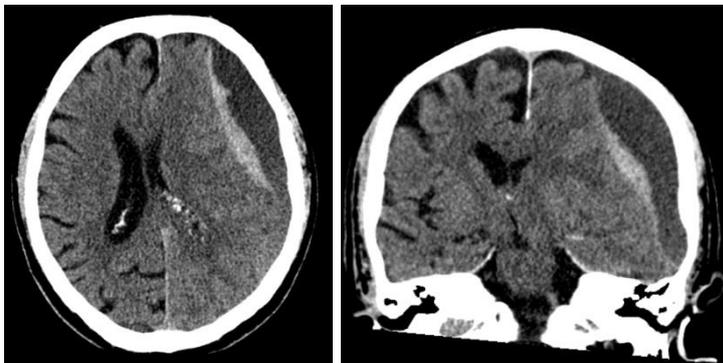
- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der Anamnese und klinischen Symptomatik des cSDH
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines cSDH
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand der typischen Anamnese, Leitsymptomen und Bildgebung
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen

**Anamnese:** Eine 83-jährige Patientin wird von Ihrem Enkel in die Klinik gebracht. Bislang habe die Großmutter von einem ambulanten Pflegedienst unterstützt, noch selbständig in ihrer eigenen Wohnung gelebt. Er berichtet, dass er die Großmutter heute nur in Unterwäsche bekleidet in der Badewanne sitzend vorgefunden habe. Beim Heraushefen aus der Wanne und Anziehen habe er bemerkt, dass sie die rechte Körperhälfte nicht sinnvoll bewegen konnte. Sie versteht zwar, aber spricht unzusammenhängend. In den letzten Wochen war sie 3 Mal gestürzt, ohne sich dabei aber sichtbar verletzt zu haben. An Vorerkrankungen kann der Enkel einen Katarakt und ein Vorhofflimmern benennen. An Medikamenten weiß er, dass die Großmutter Marcumar einnehmen muss.

**Klinischer Untersuchungsbefund:** Kachektische Patientin, BMI 19 (159cm, 48kg). Stehende Hautfalten und trockene Schleimhäute. Sensorische Aphasie, Absinken des rechten Arms und Beins im Vorhalteversuch. Sensorik soweit beurteilbar intakt.

Der Quick im Aufnahmelabor beträgt 36%.

**Bildgebung:** In der durchgeführten CCT (Abbildung 1) zeigt sich ein ausgedehntes chronisches Subduralhämatom mit akuten Blutungsanteilen links frontotemporal mit Kompression des linken Vorderhorns und Mittellinienverlagerung nach rechts.



**Abbildung 1:** CCT axial und coronar. Das SDH hat einen akuten (hyperdens) und chronischen (hypodens) Anteil.

**Operation:** Es erfolgt der Ausgleich der Gerinnung mittels 1800 IE PPSB (Prothrombinkomplex) und Anheben des Quicks auf 74%. <https://antikoagulation-aktuell.de/cms/pages/pharmakologie/antidote.php>

In der Operation erfolgt die Evakuation und Spülung des typisch altöfarbenen cSDH über ein links frontales erweitertes Bohrloch. Es wird eine subdurale Jackson-Pratt Drainage angelegt.

Beispiel OP-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=w7te4B0Warc>

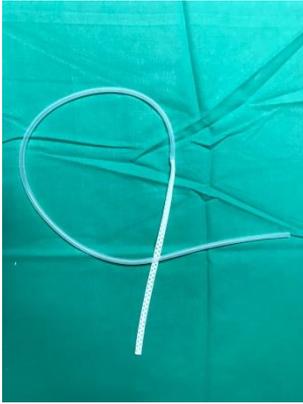
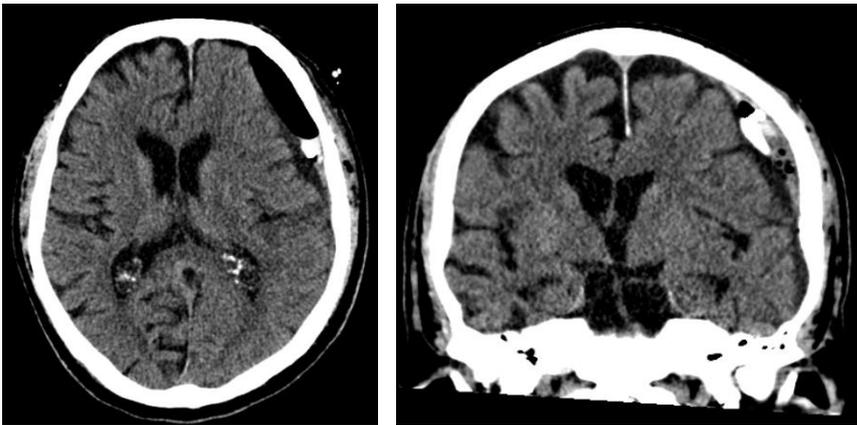


Abbildung: Die in Mainz verwendete Jackson-Pratt-Drainage.

**Verlauf:** Der intra- und postoperative Verlauf gestalten sich komplikationsfrei. Die Patientin zeigt postoperativ kein neurologisches Defizit mehr. Die Desorientierung bessert sich innerhalb weniger Tage.

Die postoperative CCT (Abbildung 2) zeigen eine deutliche Reduktion der Dicke des cSDH ohne akute Blutanteile bei noch liegender subduraler Drainage.



**Abbildung 2:** Das axiale (links) und coronare (rechts) CCT zeigt eine deutliche Reduktion des cSDH mit noch einliegender Jackson-Pratt-Drainage und subduraler Luft.

Die Drainage wird am 2. postoperativen Tag entfernt. Die Patientin kann nach 8 Tagen in die geriatrische Reha entlassen werden. Marcumar wird weiterhin pausiert und mit Fragmin P forte überbrückt. Nach Abschluss der Reha wird die Patientin in gutem AZ und ohne neurologisches Defizit in der Poliklinik vorstellig. Nach mitgebrachte CT zeigt ein nur noch geringes residuelles cSDH ohne raumfordernden Effekt. Marcumar wird über den Hausarzt wiedergegeben.

#### Fragen:

##### 24. Nennen Sie typische Symptome beim cSDH.

**Antwort:** Leitsymptome sind Stürze oder eine erhöhte Sturzfrequenz (bei 74 % der Patienten beschrieben). Kognitive und Verhaltensänderungen treten zu 34 bis 55 % auf, Kopfschmerzen nur in 14 bis 27 % der Fälle. Erbrechen oder Übelkeit infolge erhöhten Hirndrucks sind bei älteren Patienten eher selten, da das Hämatom aufgrund der fortschreitenden Atrophie des Gehirns genug Platz hat, um sich auszudehnen. Bei großen, die Mittellinie verlagernden Subduralhämatomen kann es natürlich auch zu einer fokalen Neurologie je nach Blutungslokalisierung kommen wie Halbseitenlähmungen, Sprachstörungen oder fokale/generalisierte Krampfanfälle.

**25. Wie berechnen Sie die PPSB Gabe zur Anhebung des Quick-Wertes?**

**Antwort:** Substitutionseinheiten = (Differenz zwischen Quick-Ist-Wert und gewünschtem Wert) × kg, z.B. 1400 IE bei 70 kg Pat. zur Erhöhung des Quick um 20 %. Gabe langsam i.v. (5 Min.) oder im Perfusor über 30 Min.

**26. Welche sind die prädisponierenden Faktoren für ein cSDH? Nennen Sie außerdem die typischen Ursachen die bei bestehender Prädisposition zum cSDH führen!**

**Antwort prädisponierende Faktoren:**

- Alter
- Hirnatrophie
- Antikoagulation/ Plättchenhemmung
- Gerinnungsstörung
- Alkoholismus
- Liquorunterdrucksyndrom/ Vorhandensein eines Liquorshunts

**Antwort typische Ursachen:**

- Bagatelltraumen des Schädels
- Spontan unter Antikoagulation oder Plättchenhemmung

**27. Welche sind die Indikationen zur Operation eines cSDH?**

**Antwort:** Ganz verallgemeinert gesagt gilt, sobald das cSDH symptomatisch ist, sollte es operativ evakuiert werden. Das cSDH wird operiert, wenn

- Ein zur Raumforderung passendes neurologisches Defizit besteht
- Neue fokale oder generalisierte Krampfanfälle auf das cSDH zurück zu führen sind
- Kopfschmerzen oder Vigilanzminderung vorliegen
- Bildgeben eine Dicke von >1cm oder eine Mittellinienverlagerung von >0,5cm vorliegt

Alle anderen, vor allem zufällig diagnostizierte cSDH können konservativ behandelt werden. Zur konservativen Therapie gehören:

- Ausgleich eines Gerinnungsdefizits
- Absetzen antikoagulativ wirksamer Medikamente (wenn vertretbar)
- Absetzen von Plättchenhemmender Medikamente (wenn vertretbar)
- Ggf. Gabe von antiepileptische Medikation (z.B. Levetiracetam 500mg 1-0-1)
- Fortecortingabe (ist umstritten)

**Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4974954/>

[https://www.amboss.com/de/wissen/Subdurales\\_H%C3%A4matom](https://www.amboss.com/de/wissen/Subdurales_H%C3%A4matom)

## **V.10 Klinische Fallvignette „Glioblastoma multiforme (WHO °IV)“**

### **Lernziele im Blockpraktikum:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Grundlagen der Bildgebung und eine strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennenlernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines GBM
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand der typischen Bildgebung unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen, insbesondere der Standardtherapie und Prognose nach Operation eines GBM

**Anamnese:** Ein 58-jähriger Patient stellt sich in Begleitung seiner Ehefrau in der Poliklinik vor. Er berichtet, dass ihm seit ca. einer Woche beim Essen die Gabel aus der Hand falle. Seit gestern fühle er sich zudem beim Gehen unsicher und empfinde Schwindel.

Durch die Ehefrau wird zudem eine schleichende Wesensveränderung beschrieben. Ihr Ehemann wirke zeitweise teilnahmslos und vergesslich. Kopfschmerzen oder Erbrechen werden verneint. Nebenbefundlich bestehen bei dem Patienten eine art. Hypertonie sowie eine mittelschwere Depression. Beides ist medikamentös eingestellt.

**Klinischer Untersuchungsbefund:** Patient wach, zu allen Qualitäten orientiert, jedoch psychomotorisch verlangsamt. In der Untersuchung der Hirnnerven fällt eine Brillen-korrigierte Visusminderung auf. Im Arm- und Bein-Halte-Versuch zeigt sich ein Absinken und Pronieren links. Finger-Nase sowie Knie-Hacke-Versuch sind links dysmetrisch. Das Gangbild ist unsicher, eine erschwerte Gangprüfung (Seiltänzerengang und Blindgang) ist vom Patienten nicht durchführbar.  
[https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische\\_Untersuchung](https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische_Untersuchung)

Nach der Bildgebung (s.u.) erhält der Patient einmalig Fortecortin 40mg i.v., hiernach 4mg p.o. 1-0-0.

**Bildgebung:** In der durchgeführten MRT des Schädels mit und ohne KM zeigt sich in der T1-Sequenz mit KM eine rechts temporo-insulär gelegene Raumforderung mit girlandenförmigem KM-Enhancement (Abbildung 1, obere Reihe). In der T2/FLAIR-Sequenz fällt ein ausgeprägtes perifokales Ödem auf. Zudem zeigt sich eine Kompression des rechten Seitenventrikels und eine beginnende Mittellinienverlagerung (< 1cm) (Abbildung 1, untere Reihe)

**Operation:** Neuronavigierte Resektion der rechts temporalen intrazerebralen Raumforderung über eine osteoplastische Kraniotomie in mikrochirurgischer Technik. Intraoperativ wird kontinuierlich Neuromonitoring (transkranielle motorisch evozierte Potenziale = MEP und somatosensibel evozierte Potenziale = SSEP) sowie 5-ALA Fluoroskopie angewandt (Abbildung 2). Elektrophysiologisch gab es intraoperativ keine Signalverluste. Der intraoperative Schnellschnitt ergab den Befund eines hirneigenen malignen glialen Tumors.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3763097/pdf/jkms-28-1261.pdf>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16648043>

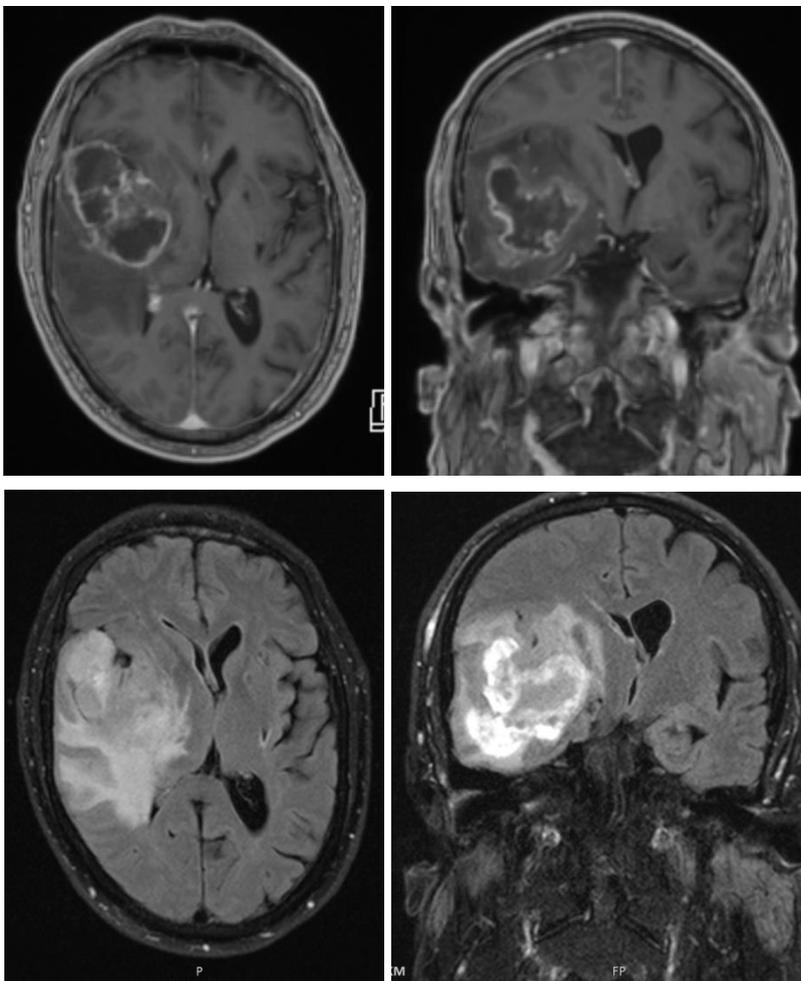
Beispiel OP-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=JB1Owz874aA>

**Verlauf:** Nach 24h intensivmedizinischer Überwachung wird der Patient wieder auf die Normalstation verlegt. Anfänglich zeigte sich die linksseitige Hemiparese armbetont leicht verstärkt (KG 3/5). Diese

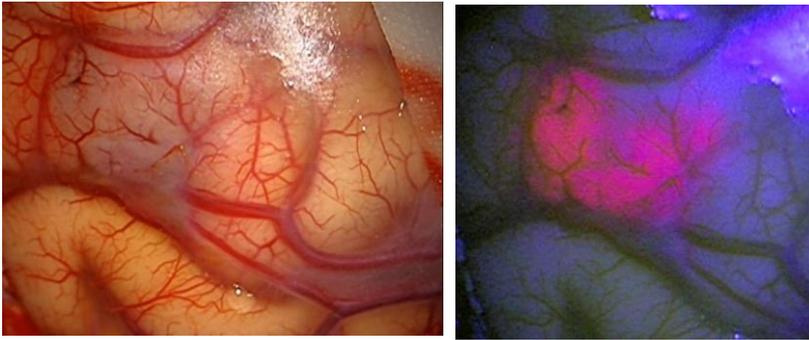
bildete sich im weiteren stationären Verlauf jedoch gut zurück. Das MRT des Schädels mit und ohne KM nach 48h (Abbildung 3) zeigt eine vollständige Resektion der KM-aufnehmenden Tumoranteile.

Der endgültige histopathologische Befund lautet Glioblastoma multiforme (WHO °IV), IDH-Wildtyp, MGMT-Promotor methyliert. Die weiterführende kombinierte Radiochemotherapie (nach Stupp) erfolgt im ambulanten Rahmen über die UCT Ambulanz (siehe zusätzliche angegebene Literatur). Eine psychoonkologische Betreuung wird auf Wunsch des Patienten und der Familie initiiert. Der Patient wird am 8. postoperativen Tag mit reizlosen Wundverhältnissen nach Hause entlassen.

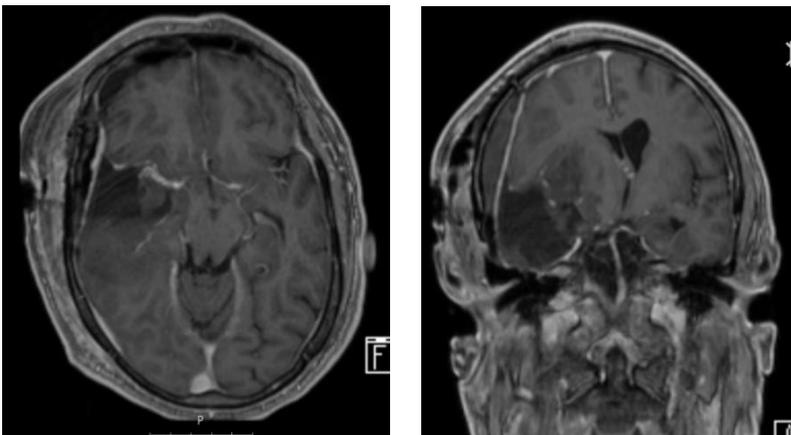
11 Monate nach Operation und 3 Monate nach Abschluss der adjuvanten Chemotherapie mit Temozolomid entwickelt sich bei dem Patienten eine erneute Hemiparese links. Er ist nun vorwiegend bettlägerig und bei Desorientiertheit permanent auf Pflege angewiesen. Im Verlaufs-MRT zeigt sich ein ausgedehntes Tumorrezidiv rechts temporoparietal mit Infiltration der Ventrikelwand des rechten Vorderhorns und der Capsula interna. Eine erneute Chemotherapie mit CCNU lehnt die Ehefrau, welche inzwischen die Betreuung innehat, ab. Der Patient verstirbt 4 Monate später in einem heimatnahen Hospiz.



**Abbildung 1:** MRT T1 + KM (obere Reihe); FLAIR (untere Reihe)



**Abbildung 2:** Intraoperative mikroskopische Aufnahme (Weißlicht links, unter 5-ALA Fluoreskopie rechts). Man erkennt deutlich die stark pinkfarbene Fluoreszenz des Tumors in Folge der Markierung durch präoperativ eingenommenes 5-ALA, welches im Glioblastom gut verstoffwechselt wird.



**Abbildung 3:** Postoperative MRT T1 + KM.

**Fragen:**

**28. Zu welcher Tumorentität zählt das GBM?**

**Antwort:** Das GBM gehört zu den Gliomen. Gliome entstehen aus den Gliazellen, den Astrozyten oder den Oligodendrozyten, die das Stützgewebe des ZNS bilden. Bis vor kurzem wurden Gliome entsprechend der WHO (World Health Organisation)-Klassifikation aus dem Jahr 2007 in die Malignitätsgrade I bis IV eingeteilt. Es handelt sich um eine histologische Klassifikation basierend auf dem zellulären Ursprung, der Zellzusammensetzung, sowie dem Wachstumsverhalten. 2016 wurden die WHO Kriterien aktualisiert und um den Aspekt der molekulargenetischen Veränderungen erweitert, da diese eine zunehmend wichtige Rolle in Bezug auf Diagnostik und Prognose darstellen. Die untenstehende Tabelle stellt die aktuelle histologische sowie molekulargenetische Einteilung nach der WHO Klassifikation dar:

WHO-Grad	Astrozyten	Oligodendrozyten	Genetische Marker

I	Pilozystisches Astrozytom Subependymales Riesenzell Astrozytom		BRAF Duplikation TSC1/TSC2 Mutation	
II	Diffuses Astrozytom	Diffuses Oligodendrogliom	IDH Wildtyp/Mutation ATRX Verlust TP53 Mutation	IDH Wildtyp/Mutation 1p/19q Deletion
III	Anaplastisches Astrozytom	Anaplastisches Oligodendrogliom	IDH Wildtyp/Mutation ATRX Verlust TP53 Mutation	IDH Wildtyp/Mutation 1p/19q Deletion
IV	Glioblastom Gliosarkom Riesenzellglioblastom Diffuses Mittellinien Gliom		IDH Wildtyp/Mutation	H3K27M Mutation

## 29. Welche Bildgebung sollte bei V.a. ein GBM erfolgen?

### Antwort:

MRT: Die Durchführung einer kontrastmittelverstärkten kraniellen MRT Untersuchung mit T1, T2 und Flair stellt den Goldstandard in der Diagnostik eines GBMs dar.

PET-CT: In den letzten Jahren haben sich Positronen-Emissions- Tomographien (PET) mit Aminosäure-Tracern als besonders hilfreich bei der Einschätzung der Dignität hirneigener Tumoren erwiesen und werden zunehmend zur Therapieeinschätzung und Differenzierung von Tumorrezidiven vs. therapieinduzierten Veränderungen (z.B. Strahlennekrosen) genutzt. Die Identifikation eines Areals mit pathologischer Aktivität (Hot-Spot) ermöglicht gezielte Biopsien um ein Undergrading des Tumors zu vermeiden

Funktionelles MRT: Insbesondere bei der Evaluation eloquent gelegener Prozesse ist die Durchführung einer funktionellen MRT Bildgebung hilfreich. Hierbei kann die Lokalisation der motorischen Areale (z.B. der Handregion) in Relation zur Läsion nichtinvasiv dargestellt werden. Neben der Lokalisation der kortikalen Funktionsareale besteht durch die Anwendung des DTI (Diffusion Tensor Imaging) die Möglichkeit Faserbahnen (z.B. den Kortikospinalen Trakt) kernspintomographisch darzustellen.

## 30. Benennen Sie typische MRT-Merkmale eines GBMs.

**Antwort:** Das GBM zeigt typischerweise eine starke inhomogene, girlandenförmige KM-Anreicherung in der Peripherie mit zentral nekrotischen Arealen. Einblutungen in den Tumor sind häufig, Verkalkungen hingegen selten. Das Umgebungsödem ist meist ausgeprägt und der raumfordernde Charakter des Prozesses groß. Bis zu 5% der GBMs sind multizentrisch oder zeigen subarachnoidale Absiedlungen.

### **31. Was ist die Standardtherapie nach Diagnose eines GBM?**

**Antwort:** Der aktuelle Goldstandard in der primären Therapie des GBM besteht aktuell in der maximal möglichen Operation (gross total resection) und der adjuvanten Radiochemotherapie mit Temozolomid.

OP: Es besteht eine Level-2-Evidenz für die Verlängerung des Gesamtüberlebens der GBM Patienten durch eine vollständige Resektion der Kontrastmittel- anreichernden Tumoranteile. Dies wird bei den höhergradigen Gliomen durch die Technik der fluoreszenzgestützten (5-ALA) Resektion signifikant verbessert. Durch intraoperatives Neuromonitoring (Wachresektion oder transkortikale/subkortikale MEP/SSEP) kann die Resektion hin zu den funktionellen Hirngrenzen maximal erweitert werden. Prinzip ist eine maximale Tumorresektion, bei keinen oder minimalen neurologischen Defiziten, zu erreichen.

Radiochemotherapie: Eine multizentrische Studie (Roger Stupp et al. 2005; deswegen heißt diese Therapie STUPP-Therapie) wies einen Überlebensvorteil durch die kombinierte Radio/Temozolomid (TMZ)-Chemotherapie mit anschließender TMZ Mono-Chemotherapie im Vergleich zur alleinigen Strahlentherapie nach.

Nach der operativen Resektion wird eine sechswöchige kombinierte Radio/Chemotherapie durchgeführt, an die sich im Anschluss nochmalig 6 Zyklen TMZ anschließen. MRT Kontrollen (72 Std. post OP, 6 Wochen nach Abschluss der Radiatio, dann alle drei Monate) kontrollieren das Therapieansprechen.

Eine besondere Stellung nach Erstdiagnose eines GBMs nehmen ältere Patienten ein. So konnte nachgewiesen werden, dass bei Patienten >65 Jahren mit positiven MGMT-Methylierungs-Status eine alleinige TMZ Therapie einer Strahlentherapie nicht unterlegen ist, während bei Patienten ohne MGMT-Methylierung nicht auf eine Bestrahlung verzichtet werden kann (Wick et al. Lancet Oncol 2012). <https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/64681/1/Sammelmappe7.pdf>

### **32. Nennen Sie den wichtigsten molekulargenetischen Parameter bei einem GBM.**

**Antwort:** Das Methylguanin- Methyltransferase (MGMT) Gen ist auf Chromosom 10q26 lokalisiert und kodiert für ein DNA-Reparaturenzym, welches Alkylgruppen von der Position O6 des Guanins entfernt. Dies wirkt in aktivem Zustand den zytotoxischen Effekten von Chemotherapeutika entgegen, welche durch Alkylierung der DNA, die DNA Synthese und Transkription hemmen. Durch eine Promotormethylierung, wie sie oft in malignen Gliomen vorkommt, wird das Gen inaktiviert und das MGMT Reparaturprotein kann nicht mehr synthetisiert werden. Die Methylierung findet sich bei ungefähr 40 % der primären und bei ca. 70 % der sekundären GBM. In einer Studie der European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC)/National Cancer Institute

of Canada (NCIC) Nr. 22981/26981 konnten Hegi et. al ein signifikant besseres Ansprechen einer Chemotherapie mit dem Alkylanz TMZ bei neu diagnostizierten, MGMT methylierten GBM nachweisen. Patienten mit einer MGMT Promotormethylierung zeigten ein signifikant verlängertes Gesamtüberleben im Gegensatz zur Kontrollgruppe (21,7 Monate vs. 15,3 Monate) (Hegi et al., 2005). [https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa043331?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dwww.ncbi.nlm.nih.gov](https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa043331?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dwww.ncbi.nlm.nih.gov)

Nach Diagnose eines Tumorrezidives ist der MGMT-Methylierungsstatus ein wichtiger Faktor für die weitere Therapieentscheidung, da bei Patienten mit negativem Promotormethylierungsstatus ebenfalls ein schlechteres Ansprechen auf alkylierende Chemotherapien postuliert wird.

### **33. Schätzen Sie die Prognose (Gesamtüberleben) bei einem Patienten mit einem GBM.**

**Antwort:** Die Prognose beim GBM ist nach wie vor schlecht. Trotz intensiver Forschungsbemühungen liegt die 5-Jahres-Überlebensrate im niedrigen, einstelligen Bereich. Durch die Therapie kann der Verlauf der Erkrankung nur gebremst werden. Die meisten Patienten entwickelt nach einem Behandlungszyklus innerhalb weniger Monate ein Rezidiv. Das mittlere Überleben nach Diagnose eines GBMs liegt aktuell bei 8-18 Monaten und ist dabei abhängig von Alter des Patienten und dem ECOG. [http://www.npcrc.org/files/news/ECOG\\_performance\\_status.pdf](http://www.npcrc.org/files/news/ECOG_performance_status.pdf)

#### **Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

<https://www.dgn.org/leitlinien/2977-II-76-gliome>

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/197934/Behandlung-von-Gliomen-im-Erwachsenenalter>

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/174846/Gliome-Aktuelle-Entwicklungen-in-der-Diagnostik-und-Therapie>

[https://www.amboss.com/de/wissen/Astrozytome\\_und\\_Oligodendrogliome](https://www.amboss.com/de/wissen/Astrozytome_und_Oligodendrogliome)

## **V.11 Klinische Fallvignette „Meningeom“**

### **Lernziele im Blockpraktikum:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und klinischen Symptome anhand der anatomischen Lokalisation des Meningeoms
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines Meningeoms
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand der typischen Bildgebung des Meningeoms
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen

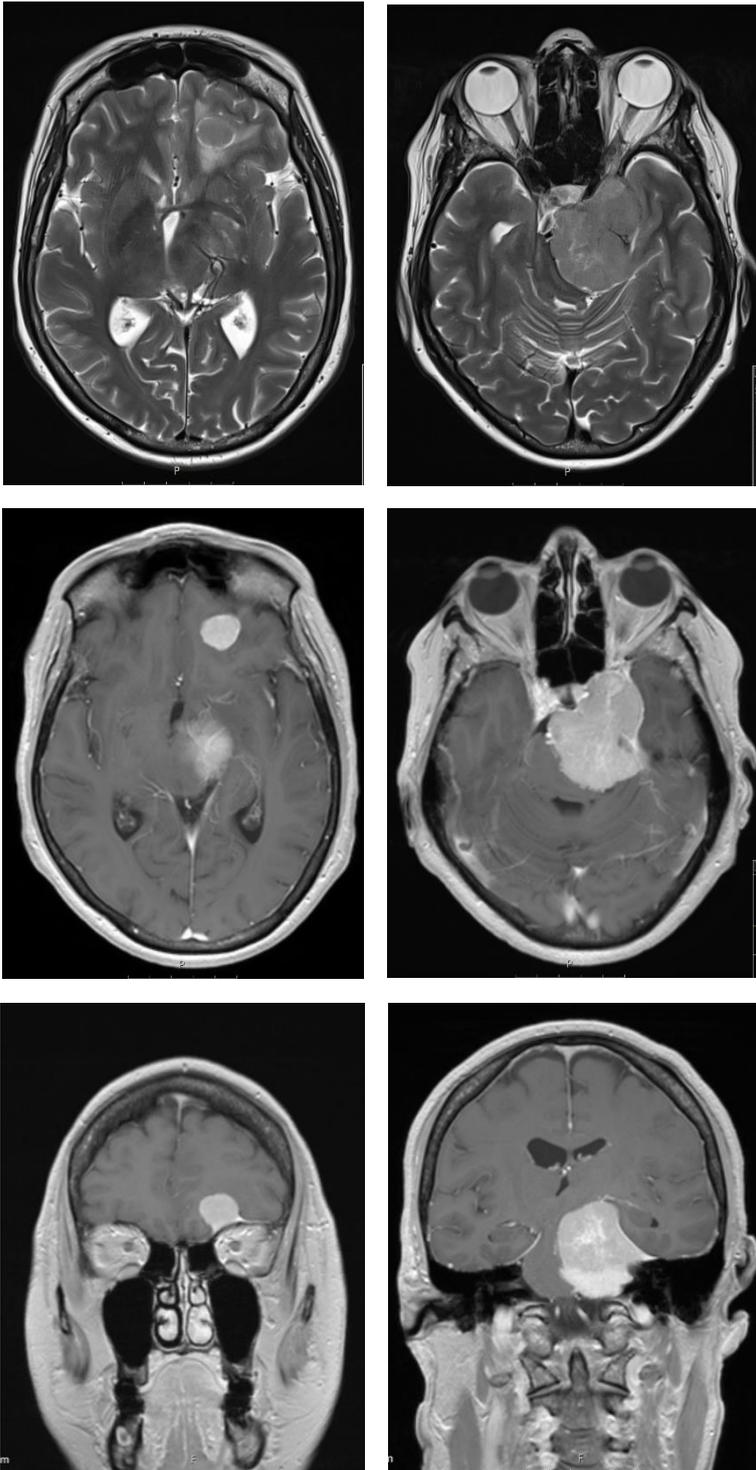
**Anamnese:** Eine 38-jährige Patientin beschreibt Schwindel und Unsicherheit beim Gehen. Außerdem falle es ihr zunehmend schwerer zu Schreiben. Die linke Seite ihres Gesichtes fühle sich pelzig an. Vorerkrankungen werden keine beschrieben. Sie hat 3 gesunde Kinder zwischen 10 und 15 Jahren.

**Klinischer Untersuchungsbefund:** Wache, voll orientierte Patientin. Volle Kraft in den oberen und unteren Extremitäten. Hypästhesie in der linken Gesichtshälfte für V1, V2, sonstige Hirnnerven intakt. Reflexe beidseits mittellebhaft auslösbar, Dysdiadochokinese, Feinmotorikstörung der Hände bds.. Seitlängergang unsicher, Unterbergetretversuch unsicher. Fallneigung nach rechts beim Rombergversuch. Keine Blasen- oder Mastdarmstörung.

[https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische\\_Untersuchung](https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische_Untersuchung)

**Bildgebung:** Das cMRT (Abbildung 1) zeigt zum einen eine große petroclivale Raumforderung. homogen, scharf abgegrenzt mit geringem perifokalem Ödem. Dies zeigt ein homogenes und starkes Kontrasmittelenhancement. Am ehesten handelt es sich hierbei um ein großes petroclivales Meningeom mit Pelottierung des Mesencephalons und Kompression des Hirnstamms, Ausdehnung in die mittlere Schädelgrube links, Infiltration des Cavum Meckeli sowie des Sinus cavernosus links.

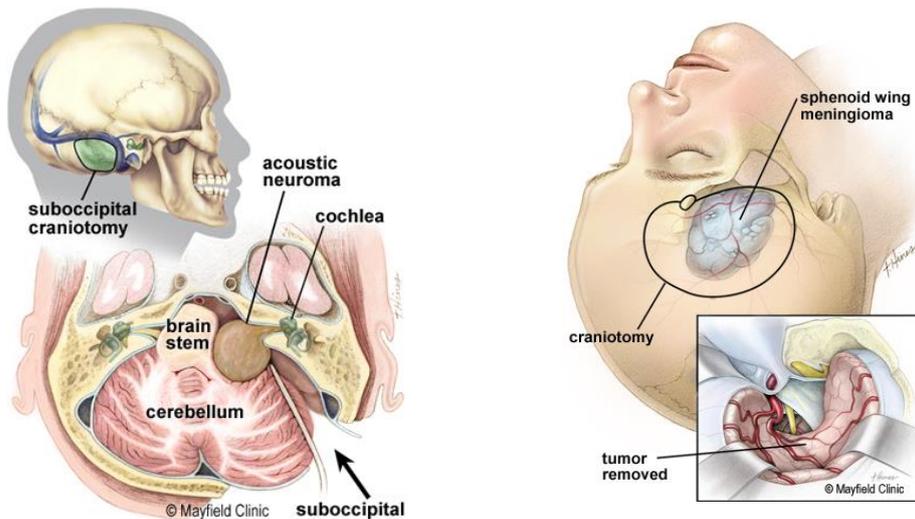
Zudem zeigt sich ein kleineres linksseitiges frontobasales Meningeom mit einem mäßigen Perifokalödem. Das postoperative MRT (Abbildung 2) zeigt das Ausmaß der Resektion.



**Abbildung 1:** In den dargestellten axialen (oberste Reihe T2, mittlere Reihe T1 + KM) und coronaren (untere Reihe) MRT Aufnahmen erkennt man deutlich die beiden Meningeome, scharf abgegrenzt zum umgebenden Hirn (links frontal mit Hirnödem).

**Operation 1:** Resektion des petroclivalen Meningeoms über einen suboccipitalen retromastoidalen Kraniotomie links unter kontinuierlichem Neuromonitoring. Der Anteil im Sinus cavernosus wurde belassen. Beispiel OP-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=55j9QCQEsH8>

**Operation 2:** Komplettresektion (Simpson 1) des frontobasalen Meningeoms über eine pterionale osteoplastische Kraniotomie. Beispiel OP-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=aqRNOoQyfsQ&t=28s>

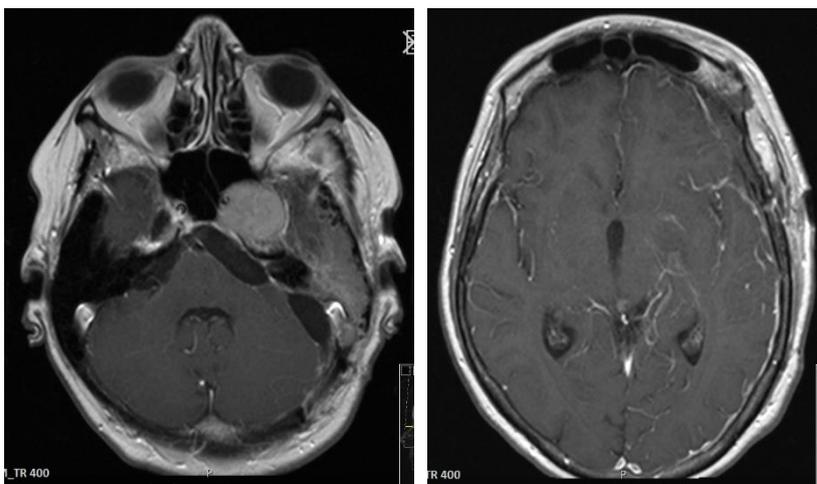


Suboccipitale, retromastoidale Kraniotomie      Pterionale Kraniotomie

Abbildungen aus: <https://mayfieldclinic.com>

**Verlauf:** Der intra- und postoperative Verlauf gestaltete sich unauffällig. Die histologischen Befunde beschrieben ein meningotheliales Meningeom (WHO II°) sowie ein transitionales Meningeom (WHO I°). Die Patientin konnte postoperativ schnell mobilisiert werden. Die Feinmotorik besserte sich durch Ergotherapie. Die frührehabilitativen physiotherapeutischen Maßnahmen führten zu einem deutlich sichereren Gangbild.

Im weiteren Verlauf soll der Meningeomanteil im Sinus cavernosus und Cavum Meckeli strahlentherapeutisch behandelt werden.



**Abbildung 2:** In den dargestellten postoperativen axialen (T1 + KM) MRT Aufnahmen erkennt man den belassenen Tumoranteil im Sinus cavernosus links (linke Aufnahme) bei ansonsten vollständiger Resektion der beiden Tumore. Die Pons ist noch deformiert.

## Fragen:

### 34. Welche Zellen stellen der Ursprung der Meningeome dar?

**Antwort:** Meningeome haben ihren Ursprung in arachnoidalen Deckzellen

### 35. Frage 2: Was ist die Ätiologie der Meningeome?

**Antwort:** Meningeome treten meist solitär auf ohne erkennbare Ursache, können auch multipel vorkommen (sog. Meningeomatosis). Ionisierende Strahlung (Atombomben, Schädelbestrahlung nach malignen Vorerkrankungen v.a. im Kindesalter) kann mit einer Latenz von 10-30 Jahren Meningeome verursachen. Ein multiples Auftreten in Kombination mit Akustikusneurinomen muss an eine Neurofibromatose Typ II denken lassen.

### 36. Frage 3: Welche Bildgebung sollte bei V.a. ein Meningeom erfolgen?

**Antwort:** Die MRT ist Methode der Wahl zur weiteren Eingrenzung der Diagnose eines intrakraniellen Meningeoms. Typisch sind die im T2-gewichteten Bild hypo- bis isointense Darstellung und die stark hyperintense (homogene) Darstellung im T1-gewichteten Bild nach Kontrastmittelgabe. Meningeome kommen am häufigsten an der Konvexität vor. Sie sind scharf zum umgebenden Hirn abgegrenzt (häufig mit einem Liquorsaum umgeben). Häufig findet sich ein perifokales Hirnödem und eine Ausbreitung des Tumors mit Einwachsen in die Schädelkalotte oder die Schädelbasis. Zur Bestimmung der Ausdehnung ist das durale KM-Enhancement (dural tail) von Bedeutung.

Eine DOTATOC-PET kann unter Studienbedingungen angeboten werden, kann aber entscheidende Hinweise im Rahmen der Artdiagnostik vor allem bei Verzicht auf eine Histologiegewinnung geben (z.B. wird bei Sinus cavernosus Meningeomen aufgrund der Risikobehaftung der Operation für Hirnnervenstörungen auf eine Biopsie verzichtet) und vor allem in der Rezidivsituation nach Tumorresektion die Zielvolumendefinition zur Strahlentherapie erleichtern.

### 37. Frage 4: Benennen Sie die therapeutischen Optionen nach bildgebender Diagnose eines Meningeoms.

**Antwort:** Die therapeutischen Optionen nach Diagnose eines Meningeoms werden immer individuell entschieden.

„Watch and Wait“: Ein Großteil der bilddiagnostischen Meningeomverdachtsdiagnosen bedürfen keiner spezifischen Behandlung, sollten jedoch durch kernspintomographische Verlaufskontrolle beobachtet werden. Sollte sich hierbei eine klare eindeutige Wachstumstendenz zeigen ist eine Behandlung notwendig. Diese sollte ebenfalls beim Auftreten von spezifischen Symptomen erfolgen, oder wenn durch Größe und Lokalisation eine Bedrohung der Gesundheit des Patienten vorliegt.

In vielen Fällen von Restmeningeomen nach einer Operation wird ausschließlich eine computer- oder kernspintomographische Verlaufsuntersuchung angestrebt, da u.U. ein jahrelanger Wachstumsstillstand eintreten kann.

Operation: Die primäre Therapie des Meningeoms ist meistens die mikrochirurgische Resektion. Durch eine komplette Exzision des Meningeoms sind die Patienten in der Regel geheilt.

Die mikrochirurgische Resektion ist nur dann die Methode der Wahl, sofern diese mit vertretbarem Risiko durchführbar ist. Bei Konvexitätsmeningeomen kann in der überwiegenden Mehrheit der Fälle eine komplette Resektion erreicht werden. Hierbei ist eine makroskopisch vollständiger Resektion unter Einschluß der duralen Anhaftungsstelle und ggf. des veränderten Knochens anzustreben (Simpson Grad 1). Bei Schädelbasisinfiltration, vor allem bei Einwachsen in den Sinus cavernosus kann die Resektabilität eingeschränkt sein. Bei makroskopisch verbliebenem Tumorrest liegt das progressionsfreie 10-Jahres-Überleben zwischen 55% und 18%. Dennoch kann u.U. auf eine radikale Tumorsektion zugunsten einer späteren Strahlentherapie verzichtet werden, wenn eine komplette Resektion nur durch Inkaufnahme neurologischer Defizite zu erreichen ist. Die Operation ist vor allem dann zu erwägen, wenn beim Vorliegen einer neurologischen Symptomatik eine Dekompression erreicht werden kann.

Strahlentherapie: Alternativ kann eine primäre Strahlentherapie/Radiochirurgie (LINAC, Gamma-Knife) erfolgen, wenn die Resektion aufgrund der Lokalisation ein zu großes Risiko für den Patienten bedeutet, oder ein eingeschränkter gesundheitlicher Allgemeinzustand keine operative Versorgung in Vollnarkose zulässt. Außerdem spielt die Strahlentherapie eine wichtige Rolle bei der Nachbehandlung von höhergradigen Meningeomen (WHO Grad II oder III).

Eine Radiochirurgie als Alternative zur mikrochirurgischen Resektion kann bis zu einer maximalen Größe von 3 cm im Durchmesser empfohlen werden. Bei größeren Schädelbasismeningeomen steigt das Risiko für Spätkomplikationen drastisch an. Von entscheidender Bedeutung ist der Abstand des Tumors von der Sehbahn. Dieser sollte bei einer radiochirurgischen Maßnahme mehr als 2 mm betragen. Mit einer stereotaktisch geführten fraktionierten Konformationsstrahlentherapie kann bei einer Gesamtdosis von 55 – 59 Gy in konventioneller Fraktionierung eine sichere lokale Kontrolle bei gleichzeitig geringem Komplikationsrisiko erzielt werden. Das progressionsfreie Überleben ist bei Tumoren bis 3cm Durchmesser vergleichbar mit der vollständigen Resektion.

Chemotherapie: Chemotherapeutische Ansätze haben bisher keinen eindeutigen Nutzen zeigen können. Behandlungen bleiben bislang Einzelfällen vorbehalten.

Begleitende medikamentöse Therapie: Findet sich um ein Meningeom ein peritumorales Ödem im angrenzenden Hirngewebe und treten hierdurch bedingte Beschwerden auf, kann mit dem Ziel der Abschwellung eine vorübergehende Behandlung mit Cortison (z.B. Fortecortin 4mg p.o. 1-0-0) notwendig werden. Meistens erhält der Patient diese Therapie vor und für kurze Zeit nach der Operation. Zur Vermeidung von Komplikationen soll die Behandlung nur für kurze Zeit erfolgen und von einem Präparat zum Magenschutz begleitet sein (z.B. Pantoprazol 40mg 1-0-0).

Sind epileptische Anfälle aufgetreten, wird eine Behandlung mit Antiepileptika (z.B. Levetiracetam) notwendig. Diese Behandlung sollte nicht unmittelbar nach der Operation beendet werden, sondern auch nach Entfernung des Tumors unter EEG-Kontrolle für einige Zeit (3 Monate) fortgeführt werden.

**Weiterführende Literatur für besonders Interessierte:**

[https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(16\)30321-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(16)30321-7/fulltext)

<https://www.amboss.com/de/wissen/Meningeom>

## **V.12 Semesteranschriften für alle Teilnehmenden am Praktikum im Wintersemester 2018/2019**

Liebe Studierende des 9. Semesters,

herzlich Willkommen in der Neurochirurgie! Wir haben ab diesem Wintersemester 2018/19 einige Neuerungen für Sie erreicht.

Zunächst das rein Organisatorische: Das Blockpraktikum findet in Ihren zugeteilten Gruppen A-H **immer dienstags von 13:30 Uhr bis 17:00 Uhr und mittwochs von 13:30 Uhr bis 17:30 Uhr** statt.

Treffpunkt ist der im Konferenzraum der NC (**Gebäude 505, 2. Stock, Zimmer 2.212**). Jeweils 2 erfahrene Assistenzärztinnen/-ärzte werden das Praktikum für Sie vorbereiten und mit Ihnen gestalten.

**Mittwochs von 16:30-17:30 Uhr** wird ein jeweils wechselnder externer Dozent (Habilitanden und apl-Professoren der Universitätsmedizin Mainz) ein auserwähltes Thema der Neurochirurgie präsentieren. Die hier besprochenen Inhalte sind äußerst interessante Aspekte aus der neurochirurgischen Welt, aber ein rein fakultatives Zusatzwissen, welches nicht in der Klausur abgefragt wird.

Die Neurochirurgie umfasst sowohl die Traumatologie (Schädel-Hirn- und Wirbelsäulentraumata) und Intensivmedizin (z.B. Hirndruckmonitoring, Hirndrucktherapie) als auch die elektive Chirurgie.

Neben anderen Themen, werden Ihnen im Rahmen der Hauptvorlesung Neurochirurgie Inhalte der Traumatologie und Intensivmedizin nahegebracht. [Link zum jeweils aktuellen Vorlesungsplan auf der Homepage]. Diese findet immer mittwochs von 10:15 – 11 Uhr im Hörsaal der Pathologie, Gebäude 708 statt. Wir werden ab dem kommenden Sommersemester 2019 alle neurochirurgischen Vorlesungen als podcasts in ILIAS zur Verfügung stellen. Für dieses Semester bitte ich Sie weiterhin, per Email bei den jeweiligen Dozenten/in die Vorlesungsfolien als pdf-Datei anzufordern. Die Email-Adressen der Dozenten/innen finden Sie auf unserer Homepage <http://www.unimedizin-mainz.de/neurochirurgie/startseite/mitarbeiter/oberaerzte.html>.

Im Blockpraktikum Teil Neurochirurgie werden wir uns hauptsächlich auf die häufigsten elektiven Krankheitsbilder konzentrieren. Zur Vorbereitung stellen wir Ihnen acht

Fallvignetten zur Verfügung, welche Sie über unsere Homepage im Bereich „Lehre“ [Link zur Homepage] herunterladen und bearbeiten können. In die handlungsorientiert beschriebenen Fälle haben wir das klausurrelevante Wissen zu den im Blockpraktikum bearbeiteten Krankheitsbildern eingefügt. Pro Fallvignette sollten Sie 10-15 Minuten Zeit zur Praktikumsvorbereitung einplanen!

Folgende Lehr- und Lernziele haben wir für dieses Blockpraktikum definiert:

Als <b>Voraussetzung</b> und <b>Vorbereitung</b> für eine erfolgreiche und effiziente Teilnahme an den Kurstagen des chirurgischen Blockpraktikums (Teil Neurochirurgie) soll der Studierende...
- die <b>Dermatome und Kennmuskeln</b> , ebenso wie die <b>Kennreflexe</b> der zervikalen und lumbalen/sakralen Nervenwurzeln C5-C8 sowie L4-S1 benennen können
- Die <b>Anatomie des Circulus arteriosus Willisii</b> wiederholen (Anatomiebuch, z.B. Trepel, Neuroanatomie Netter, oder “Anatomy of the Human Body” kostenlos unter <a href="http://www.bartleby.com">http://www.bartleby.com</a> )
- den <b>Liquorkreislauf</b> (Liquor cerebrospinalis) wiederholen(Liquorbildung Ort: Plexus choroideus, Menge: 500-700ml/24h; Liquorresorption Arachnoidalzotten = Pacchioni Granulationen, Wurzeltaschen)
- das <b>Lehrvideo “Klinisch-neurologische Untersuchung”</b> auf YouTube® angeschaut haben. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YHt_f7yd36A">https://www.youtube.com/watch?v=YHt_f7yd36A</a>
- das <b>Lehrvideo “Untersuchung der Hirnnerven”</b> auf YouTube® angeschaut haben <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-1HWupXahKI&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=-1HWupXahKI&amp;feature=youtu.be</a>
- die veröffentlichten <b>Fallvignetten</b> [jeweils aktuellen Link zur Homepage einfügen] durchgelesen haben

**Während** der Kurstage des chirurgischen Praktikums in der Lernklinik sollen Studierende sich an folgenden Lehr- und Lernzielen orientieren:

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und der klinischen Symptome des lumbalen Bandscheibenvorfalls (BSV)
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Leitsymptomen des lumbalen BSV
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis des lumbalen BSV
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen nach Diagnose des lumbalen BSV

**Nach** den Kurstagen des chirurgischen Praktikums in der Lernklinik ist der Studierende in der Lage:

Die klinischen Symptome zu benennen bei:

- lumbaler und zervikaler Spinalkanalstenose, lumbalem Bandscheibenvorfall, chronisch subduralem Hämatom, Normaldruckhydrozephalus, Hydrozephalus malresorptivus/occlusus, Hypophysenadenom, aneursymatischer SAB

Die spezifische Diagnostik zum Nachweis zu kennen bei:

- lumbaler und zervikaler Spinalkanalstenose, lumbalem Bandscheibenvorfall, chronisch subduralem Hämatom, Normaldruckhydrozephalus, Hypophysenadenom, aneursymatischer SAB, Meningeom, Glioblastom

Die therapeutischen Optionen zu benennen bei:

- lumbaler und zervikaler Spinalkanalstenose, lumbalem Bandscheibenvorfall, chronisch subduralem Hämatom, Normaldruckhydrozephalus, Hydrozephalus malresorptivus/occlusus, Hypophysenadenom, aneursymatischer SAB, Meningeom, Glioblastom

Die Indikationen zur Operation zu kennen bei:

- lumbaler und zervikaler Spinalkanalstenose, lumbalem Bandscheibenvorfall, chronisch subduralem Hämatom, Normaldruckhydrozephalus, Hypophysenadenom

Die Komplikationen im Rahmen der Behandlung zu kennen bei:

- lumbalem Bandscheibenvorfall, aneursymatischer SAB, Hypophysenadenom

Am Tag 1 (dienstags) des Blockpraktikums werden wir schwerpunktmäßig die Themen zur Wirbelsäule erarbeiten und Sie werden Patientenkontakt zur speziellen Anamneseerhebung haben.

Am Tag 2 (mittwochs) des Blockpraktikums werden wir die Themen zum Gehirn erarbeiten und Sie werden Patientenkontakt zur speziellen Anamneseerhebung und im Beisein der Assistenten zur Intensivierung Ihres Wissens und Könnens zur zielorientierten neurologischen Untersuchung haben.

Um Ihr Wissen und Können zur neurologischen Untersuchung im Vorfeld noch einmal aufzufrischen, haben wir zwei Lehrvideos (jeweils ca. 5 Minuten) für Sie vorbereitet. Bitte gehen Sie neben den Fallvignetten auch die Lehrvideos zur Praktikumsvorbereitung einmal durch:

<https://www.youtube.com/watch?v=-1HWupXahKI>

[https://www.youtube.com/watch?v=YHt\\_f7yd36A](https://www.youtube.com/watch?v=YHt_f7yd36A)

Folgendes sollte Ihnen für die Klausur geläufig sein:

Untersuchung / Anamnese / Symptome: z.B. Lasegue, Ischialgie, Cauda Aequina Syndrom

Differenzialdiagnosen: Metastasen, Neurinom, Entzündung Spondylodiszitis, WK-Fraktur oder andere Traumata

Red Flags Rückenschmerz (Fieber, Gewichtsverlust, nächtliche Schmerzen, Nachtschweiß, neurologische Ausfälle)

Therapeutisches Vorgehen: OP-Indikationen

Zur Klausurvorbereitung haben wir auf unserer E-Learning Seite E-Doc-Trainer [www.edotrainer.com](http://www.edotrainer.com) unter „Neurochirurgie“ weitere Fallbeispiele mit MC Fragen bereitgestellt, welche sich auf die Inhalte der Hauptvorlesung und der Fallvignetten beziehen. Die Inhalte der Hauptvorlesung, der Fallvignetten und des Abschnittes „Neurochirurgie“ des E-Doc-Trainers sind klausurrelevant.

Bei Rückfragen können Sie mich jederzeit über unser Studentensekretariat oder aber auch direkt per Email erreichen unter [angelika.gutenberg@unimedizin-mainz.de](mailto:angelika.gutenberg@unimedizin-mainz.de)

Ihre

A. Gutenberg

## V.13 Praktikumsablauf und Lehr- und Lernzielkatalog Blockpraktikum Neurochirurgie Mainz im Wintersemester 2018 / 2019

### Praktikumsablauf BP Neurochirurgie Mainz. 9. Semester

Liebe Studierende des 9. Semesters,

herzlich Willkommen in der Neurochirurgie! Neben der Hauptvorlesung, welche immer mittwochs von 10:15 – 11:00 Uhr im Hörsaal der Pathologie, Gebäude 708 stattfindet [jeweils aktuellen Link zum Vorlesungsplan einfügen], werden wir mit Ihnen zusammen zwei Nachmittage des Blockpraktikums Chirurgie gestalten. Das Blockpraktikum findet in Ihren zugeteilten Gruppen A-H immer dienstags von 13:30 Uhr bis 17:00 Uhr und mittwochs von 13:30 Uhr bis 17:30 Uhr statt [jeweils aktuellen Link zum Praktikums-Gruppen-Plan einfügen]. Treffpunkt ist jeweils der Konferenzraum der NC (Gebäude 505, 2. Stock, Zimmer 2.212). Je 2 erfahrene Assistenzärztinnen/-ärzte werden das Praktikum nachfolgendem Ablaufplan für Sie vorbereiten und mit Ihnen gestalten:

Dienstag des Blockpraktikums in der Neurochirurgie	
13:30-15:00 Uhr	Begrüßung und Organisatorisches Besprechung der von Ihnen vorbereiteten Fallvignetten: 1. Degenerative lumbale Spinalkanalstenose 2. Degenerative zervikale Spinalkanalstenose 3. Lumbaler Bandscheibenvorfall
15:00-15:15 Uhr	Pause*
15:15-16:00 Uhr	Patientenvorstellung: Für diese Zeit haben die Ärzte 2-3 ausgewählte Patienten in den Konferenzraum eingeladen, deren Fälle Sie Ihnen vorstellen möchten. In Kleingruppen können Sie an diesen Patienten die relevante Anamnese bzw. neurologische Untersuchung zu den unter 1-3 genannten Krankheitsbildern nachvollziehen bzw. mit den Ärzten besprechen.
16:00-17:00 Uhr	Besprechung der von Ihnen vorbereiteten Fallvignetten: 4. Subarachnoidalblutung 5. Normaldruckhydrozephalus Praktikumsabschluss

\* Liebe Studierende, bitte versuchen Sie an dieser Stelle nicht mit unseren Dozenten über das Auslassen der Pause zu diskutieren. Kein Mensch kann sich am Nachmittag 3,5 Stunden ohne Pause auf neuen Unterrichtsstoff konzentrieren!

Mittwoch des Blockpraktikums in der Neurochirurgie	
13:30-15:00 Uhr	<p>Begrüßung und Organisatorisches</p> <p>Besprechung der von Ihnen vorbereiteten Fallvignetten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6. Chronisches subdurales Hämatom</li> <li>7. Glioblastom</li> <li>8. Meningeom</li> </ul>
15:00-15:15 Uhr	Pause*
15:15-16:00 Uhr	<p>Patientenvorstellung: Für diese Zeit haben die Ärzte 2-3 ausgewählte Patienten in den Konferenzraum eingeladen, deren Fälle Sie Ihnen vorstellen möchten. In Kleingruppen können Sie an diesen Patienten die relevante Anamnese bzw. neurologische Untersuchung zu den unter 4-8 genannten Krankheitsbildern nachvollziehen bzw. mit den Ärzten besprechen.</p>
16:00-16:25 Uhr	<p>Skillstationen: In dieser Zeit dürfen Sie in Kleingruppen Elemente der neurologischen Untersuchung gegenseitig austesten und üben. Die anwesenden Ärzte unterstützen Sie gerne und erläutern Ihnen wie sie die bereits bekannten Untersuchungen geschickt in der Praxis durchführen. Bitte überlegen Sie im Vorfeld, welche Methoden Ihnen noch unklar sind, was Sie üben möchten und scheuen Sie sich nicht die anwesenden Ärzte um Hilfe und Erläuterung zu bitten!</p>
16:25-16:30 Uhr	Pause*
16:30-17:30 Uhr	<p>In dieser Zeit wird jeweils ein wechselnder externer Dozent (Habilitationen und apl-Professoren der Universitätsmedizin Mainz) ein auserwähltes Thema der Neurochirurgie präsentieren. Die hier besprochenen Inhalte sind äußerst interessante Aspekte aus der neurochirurgischen Welt, aber ein rein fakultatives Zusatzwissen, welches nicht in der Klausur abgefragt wird.</p>

\* Liebe Studierende, bitte versuchen Sie an dieser Stelle nicht mit unseren Dozenten über das Auslassen der Pause zu diskutieren. Kein Mensch kann sich am Nachmittag 4,5 Stunden ohne Pause auf neuen Unterrichtsstoff konzentrieren!

## Lehr- und Lernzielkatalog BP Neurochirurgie Mainz. 9. Semester

Aus dem Chirurgie-Praktikum im 8. Semester sollen ihnen bereits folgende Themen bekannt sein, welche die Dozenten als Vorwissen im Praktikum voraussetzen werden.

Bitte bereiten Sie sich auf das Blockpraktikum mit Hilfe der unten stehenden Verweise so vor, dass Sie folgende Lernziele erreichen! Je nach Vorwissen sollten Sie zur Vorbereitung auf das Praktikum 2-3h Zeit einplanen!

Als **Vorbereitung** für eine erfolgreiche und effiziente Teilnahme an den Kurstagen des Chirurgischen Blockpraktikums (Teil Neurochirurgie) soll der Studierende...

- ... die **Vigilanz und den kognitiven Status** untersuchen und durch die Begriffe wach / somnolent / soporös / komatös zutreffend beschreiben können.
- ... die **Glasgow Coma Scale, ihre Interpretations-Möglichkeiten und die Grenzen der Interpretation** kennen und am Untersuchten anwenden können;
- ... **Hirndruckzeichen** bei Säuglingen und Erwachsenen benennen und erkennen können;
- ... die **3 Meningismuszeichen** (Lasegue, Kernig, Brudzinski) benennen und untersuchen können;
- ... Symptome und Ursachen eines **Cauda-equina-Syndroms** benennen können;
- ... **Motorische und sensorische Störungen der Hirnnerven** untersuchen und eine Störung dem jeweils spezifischen Hirnnerven zuordnen können (Lehr-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=-1HWupXahKI&feature=youtu.be>)
- ... **Motorische und sensorische Störungen der Extremitäten** untersuchen können und eine Störung einem Spinalnerven zuordnen können (Lehr-Video: [https://www.youtube.com/watch?v=YHt\\_f7yd36A](https://www.youtube.com/watch?v=YHt_f7yd36A))
- ... die **Dermatome und Kennmuskeln**, ebenso wie die **Kennreflexe** der zervikalen und lumbalen/sakralen Nervenwurzeln C5-C8 sowie L4-S1 untersuchen können ([https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische\\_Untersuchung](https://www.amboss.com/de/wissen/Neurologische_Untersuchung))
- ... die **Anatomie des Circulus arteriosus Willisii** beschreiben können (Anatomiebuch, z.B. Trepel, Neuroanatomie Netter, oder "Anatomy of the Human Body" kostenlos unter <http://www.bartleby.com>)
- ... die Anatomie und wesentliche physiologische Eckpunkte des **Liquorkreislaufs** benennen können (Funktionen und Zusammensetzung des Liquor cerebrospinalis, Liquorbildungsort Plexus choroideus, pro 24h gebildete Liquor-Menge: 500-700ml; Liquorresorption Arachnoidalzotten = Pacchioni Granulationen und Wurzelaschen)
- ... die Fallvignetten [jeweils aktuellen Link zu den Vignetten einfügen] für das Blockpraktikum gelesen und sich offene Fragen für das Praktikum notiert haben.

**Während der** Kurstage des Blockpraktikums Neurochirurgie sollen Sie als Studierende unten stehende Lernziele zu den einzelnen Fallvignetten erreichen. Neben den Lernzielen sollen Ihnen die genannten Stichworte zu den einzelnen Fällen zur Wiederholung und Nachbereitung dienen. Zusätzlich finden Sie auf unserer E-Learning Seite [www.edotrainer.com](http://www.edotrainer.com) unter „Neurochirurgie“ weitere, auf die Praktikums- und Vorlesungsinhalte bezogene Fallbeispiele und MC Fragen, welche Sie für eine optimale Klausurvorbereitung nutzen können. Zur Nachbereitung und zur Klausurvorbereitung sollten Sie je nach Vorwissen 1-2 Lerntage einkalkulieren.

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „degenerative lumbale Spinalkanalstenose (SKS)“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und Symptomatik.
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Anamnese und Leitsymptomen unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen.
- Grundlagen der Bildgebung und eine strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennenlernen.
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen.

<p>Folgende Stichworte sollen Ihnen zur Wiederholung und Klausurvorbereitung helfen:</p>	<p>Untersuchung / Anamnese / Symptome: Lumbago, Gehstrecke (Claudicatio spinalis), Facettendruckschmerz</p> <p>Differenzialdiagnosen: vaskuläre Claudicatio (periphere arterielle Verschlusskrankheit [paV], lumbaler Bandscheibenvorfall, Cox-/Gonarthrose, zervikale/thorakale Stenosen, metabolische oder inflammatorische Neuropathien, spinale Infektionen/Tumoren</p> <p>Red Flags Rückenschmerz (Fieber, Gewichtsverlust, nächtliche Schmerzen, Nachtschweiß, neurologische Ausfälle)</p> <p>Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und pathophysiologischen Veränderungen (Spinalkanalstenose, Listhese)</p> <p>Therapeutisches Vorgehen: OP-Indikationen (Dekompression des Spinalkanals bzw. Fusion einer vorhandenen Instabilität bei fassbarer bildgebender und klinischer Indikation)</p>
--	---

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „degenerative zervikale Spinalkanalstenose (SKS)“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und klinischen Symptome.
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis einer zervikalen SKS.
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Leitsymptomen und Bildgebung unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen.
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen.

Folgende  
Stichworte  
sollen Ihnen  
zur Wieder-  
holung und  
Klausurvor-  
bereitung  
helfen:

Untersuchung / Anamnese / Symptome: mögliche Hinweise aus Schmerzsymptomatik und Verteilung bzw. Muster der neurologischen Ausfälle wie Gangstörungen, Störungen der Feinmotorik, patholog. Muskeleigenreflexe, Pyramidenbahnzeichen, „Lhermitte-Zeichen“; CAVE: nicht immer typische Anamnese oder Symptomatik identifizierbar; bei entsprechendem Verdacht Diagnose über apparative Diagnostik

Differenzialdiagnosen: siehe deg. Lumb. SKS und lumb BSV

Red Flags Rückenschmerz (Fieber, Gewichtsverlust, nächtliche Schmerzen, Nachtschweiß, neurologische Ausfälle)

Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und pathophysiologischen Veränderungen (Spinalkanalstenose, Listhese)

Therapeutisches Vorgehen: konservative Optionen, operative Dekompression (anteriore interkorporelle Spondylodese oder Wirbelimplantat) und Fusion bei einfacher kompressiver Myelopathie; Laminektomie oder Laminoplastie mit oder ohne Fusion bei OPLL

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „lumbaler Bandscheibenvorfall (BSV)“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und der klinischen Symptome des lumbalen Bandscheibenvorfalles (BSV)
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Anamnese und Leitsymptomen des lumbalen BSV unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Grundlagen der Bildgebung und strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennen lernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis des lumbalen BSV
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen nach Diagnose des lumbalen BSV

Folgende  
Stichworte  
sollen Ihnen  
zur Wieder-  
holung und  
Klausurvor-  
bereitung  
helfen:

Untersuchung / Anamnese / Symptome: Lasegue, Ischialgie, Cauda  
Aequina Syndrom

Differenzialdiagnosen: Metastasen, Neurinom, Entzündung:  
Spondylodiszitis, WK-Fraktur oder andere Traumata

Red Flags Rückenschmerz (Fieber, Gewichtsverlust, nächtliche  
Schmerzen, Nachtschweiß, neurologische Ausfälle)

Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und  
pathophysiologischen Veränderungen (BSV mit Kompression des  
Rückenmarks / der Spinalnerven)

Therapeutisches Vorgehen: OP-Indikationen

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „Subarachnoidalblutung (SAB)“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und klinischen Symptome der aneurysmatischen SAB und die begleitenden Komplikationen
- Grundlagen der Bildgebung und strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennen lernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis einer aneurysmat. SAB
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Leitsymptomen und Bildgebung einer aneurysmatischen SAB unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen nach Diagnose einer aneurysmatischen SAB

<p>Folgende Stichworte sollen Ihnen zur Wieder- holung und Klausurvor- bereitung helfen:</p>	<p>Untersuchung / Anamnese / Symptome: Vernichtungskopfschmerz, Meningismus-Zeichen, Hirndruck-Zeichen, Vigilanz-Minderung</p> <p>Differenzialdiagnosen: dekompenzierter Verschlusshydrozephalus oder insuffizienter Liquorshunt, Vergiftungen oder Stoffwechselentgleisungen (z.B. bei Diabetes mellitus, Lebererkrankungen), Bakterielle / virale Meningitis</p> <p>Red Flags Kopfschmerz (akutes Auftreten, Fieber, Meningismus, Bewusstseinsstörungen, Hirndruckzeichen, fokalneurologische Defizite)</p> <p>Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und der pathophysiologischen Veränderungen (Blutansammlungen, Ödembildung, Ischämiezeichen, Hirndruck-Zeichen)</p> <p>Begleitende Organsymptome: Visusstörungen, cardiale Symptome, Elektrolytstörungen</p> <p>Typische Komplikationen und deren zeitliches Auftreten</p> <p>Therapeutisches Vorgehen: Konservativ, Clipping, Coiling</p>
--	--

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „Normaldruckhydrozephalus (NPH)“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der Anamnese und klinischen Symptomatik des NPH (auch im Vergleich mit Hydrozephalus malresorptivus / occlusus)
- Grundlagen der Bildgebung und strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennen lernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines NPH
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand von Leitsymptomen und typischer Bildgebung unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen des NPH
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen bei NPH (auch im Vergleich mit Hydrozephalus malresorptivus / occlusus)

Folgende  
Stichworte  
sollen Ihnen  
zur Wieder-  
holung und  
Klausurvor-  
bereitung  
helfen:

Untersuchung / Anamnese / Symptome: Time up an Go-Test, Trail making Test, Hakim Trias (Gangataxie, Urininkontinenz, Demenz), Lumbalpunktion, Spinal Tab Test, Lumbaldrainage

Differenzialdiagnosen: Morbus Parkinson, atypische Parkinson-Syndrome, Alzheimer Demenz, Vaskuläre Demenz, andere Formen der Demenz, andere Formen eines Hydrozephalus (malresorptivus; occlusus)

Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und der pathophysiologischen Veränderungen (Weiter der inneren gegenüber den äußeren Liquorräumen, Corpus-Callosum-Winkel)

Therapeutisches Vorgehen: VA- und VP-Shunts; Regulation der Flussrate; wiederholte Lumbalpunktion

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „chronisches Subduralhämatom (cSDH)“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der Anamnese und klinischen Symptomatik des cSDH
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines cSDH
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand der typischen Anamnese, Leitsymptomen und Bildgebung
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen

<p>Folgende Stichworte sollen Ihnen zur Wiederholung und Klausurvorbereitung helfen:</p>	<p>Untersuchung / Anamnese / Symptome: prädisponierende Faktoren und typische Ursachen; Leitsymptome sind insbesondere Stürze, Kognitive und Verhaltensänderungen, Kopfschmerzen</p> <p>Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und der pathophysiologischen Veränderungen (siehe Fallvignette SAB; zusätzlich Alter der Blutung: akute = hyperdens und chronischen = hypodens)</p> <p>Therapeutisches Vorgehen: Anheben des QUICK-Wertes durch PPSB-Substitution; konservative Therapie; OP-Indikationen; subdurale Jackson-Pratt Drainage; altölfarbenes Hämatom</p>
--	--

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „Glioblastom“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Grundlagen der Bildgebung und eine strukturierte Herangehensweise zur Interpretation kennenlernen
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines GBM
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand der typischen Bildgebung unter Berücksichtigung relevanter Differenzialdiagnosen
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen, insbesondere der Standardtherapie und Prognose nach Operation eines GBM

<p>Folgende Stichworte sollen Ihnen zur Wieder- holung und Klausurvor- bereitung helfen:</p>	<p>Untersuchung / Anamnese / Symptome: je nach Lokalisation sehr unterschiedliche Symptomatik → Kenntnis der typischen funktionellen Hirnarealen zur anatomischen Einschätzung der Symptomatik; Methylguanin- Methyltransferase (MGMT)</p> <p>Tumorentität und WHO-Klassifikation</p> <p>Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und der pathophysiologischen Veränderungen (Raumforderung mit inhomogenem girlandenförmigem KM-Enhancement und zentraler Nekrose; Einblutungen und periphere Ödeme; PET mit Aminosäure-Tracern: fMRT)</p> <p>Therapeutisches Vorgehen: Goldstandard ist die fluoreszenzgestützte „gross total resection“ und die adjuvanten Radiochemotherapie mit Temozolomid; Prognose des GBM</p>
--	---

**Lehr- und Lernziele zur Fallvignette „Meningeom“:**

- Wiederholen und Durchführen der bereits bekannten neurologischen Untersuchung.
- Erheben und Interpretieren der typischen Anamnese und klinischen Symptome anhand der anatomischen Lokalisation des Meningeoms
- Kennenlernen der spezifischen Diagnostik zum Nachweis eines Meningeoms
- Erkennen der korrekten Diagnose anhand der typischen Bildgebung des Meningeoms
- Kennenlernen von Grundlagen zum therapeutischen Vorgehen

Folgende  
Stichworte  
sollen Ihnen  
zur Wieder-  
holung und  
Klausurvor-  
bereitung  
helfen:

Untersuchung / Anamnese / Symptome: je nach Lokalisation sehr unterschiedliche Symptomatik → Kenntnis der typischen funktionellen Hirnarealen zur anatomischen Einschätzung der Symptomatik

Zellursprung und Ätiologie des Meningeoms

Bildgebung: Erkennen der relevanten anatomischen Strukturen und der pathophysiologischen Veränderungen (homogene, scharf abgegrenzte Raumforderung mit geringem perifokalem Ödem; homogenes und starkes Kontrastmittelenhancement); DOTATOC-PET

Therapeutisches Vorgehen: „Watch and Wait“; OP mit und ohne neurologisches Folgedefizit; Strahlentherapie; Chemotherapie; begleitende medikamentöse Therapie (insbesondere bei peritumoralem Ödem oder Krampfanfällen); Prognose des Meningeoms

## V.14 Lernziele im einstündigen Neurochirurgie-Praktikum im 8. Semester

Nach dem Praktikumsteil Neurochirurgie im 8. Semester sollen Sie in der Lage sein:

- die **Vigilanz und den kognitiven Status** zu untersuchen und durch folgende Begriffe zutreffend beschreiben können: *wach* (keine quantitative Bewusstseinsstörung,) *somnolent* (abnorm schläfrig, aber voll erweckbar durch Ansprache), *soporös* (abnorm schläfrig, voll erweckbar, aber nur mit hoher Reizintensität wie z.B. Schmerzreiz durch Zwicken am Unterarm, Ohr oder durch Reiben des Sternums) und *komatös* (keine Erweckbarkeit durch Schmerzreize)
- die **Glascow Coma Scale** (Skalierung zwischen 3 und 15 Punkten) kennen und am Untersuchten anwenden können; Interpretations-Möglichkeiten und Grenzen der Werte-Interpretation kennen
- **Hirndruckzeichen** bei Erwachsenen benennen und erkennen zu können
- **Hirndruckzeichen** bei Säuglingen benennen und erkennen zu können
- die **3 Meningismuszeichen** benennen und untersuchen zu können (Lasegue, Kernig, Brudzinski)
- Symptome und Ursachen eines **Cauda-equina-Syndroms** benennen zu können
- **Motorische und sensorische Störungen** der Extremitäten untersuchen zu können und eine Störung einem Spinalnerven zuordnen zu können
- Eine typische **neurologische / neurochirurgische Untersuchung** rekapitulieren können.
- Zudem ist es wünschenswert und hilfreich, wenn Sie sich noch einmal - die **Dermatome und Kennmuskeln**, ebenso wie die **Kenreflexe** der zervikalen und lumbalen/sakralen Nervenwurzeln C5-C8 sowie L4-S1 anschauen und diese benennen können.

## **V.15 Sammlung der Freitextantworten aus den Fragebögen für Studierende**

Freitextantworten aus dem Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum (Semester A):

- Praktische Fertigkeiten
- Es ist in allen Instituten leider oft der Fall, dass man keine oder alte Folien findet. Leider auch immer an verschiedenen Orten.
- Grundlegende WICHTIGE Dinge in den Vordergrund stellen
- Ich fände es gut, wenn man im Praktikum vorher die besprochenen Krankheitsbilder weiß und sich etwas vorbereiten kann. Ich fände auch Fragen/Testate zu den Themen nicht schlecht.
- Praktika sollten besser organisierter sein
- Vorlesung ist heute ausgefallen

Freitextantworten aus dem Fragebogen für Studierende vor dem Praktikum (Semester B):

- Tumore besprechen
- Medikamente und Analgesietechniken
- Toll das es Vignetten gibt! Struktur schafft Qualität im Praktikum!

Freitextantworten aus dem Fragebogen für Studierende nach dem Praktikum (Semester B):

- Frau Gutenberg ist cool.
- Netter Dozent, gutes Seminar.
- Korrekte Eintragung in Jogustine
- Die e-Mail zu Semesterbeginn wird gerne mal übersehen.
- Die Internetseite ist extrem schwierig zu finden.
- Bitte weiter so! Gut gemacht!
- Einheitliche Lernplattform aller Institute
- e-Doc-Trainer ist zu schwierig
- Die Vorbereitung und die Ideen zum Praktikum waren super!
- OP-Besuch fehlt
- Weniger Anamnese, mehr Praxis!
- Guter Aufbau!
- Bitte weiter so!
- Sehr durcheinander.
- Gute Materialien!
- Gute Orga, gute Inhalte, gute Fallvignetten.
- Grundsätzlich gute Orga, Inhalte auch top.
- Eine gute Power-Point-Präsentation.

## VI Danksagung

Ich möchte mich von Herzen für die wertvolle Begleitung und Betreuung zu meiner Promotionsarbeit bedanken. Ein besonderer Dank gilt Frau Prof. [...], für Ihre hoch qualifizierte fachliche Betreuung, Ihre Geduld in den zahlreichen Gesprächen und Diskussionen während der Ausarbeitung dieses Vorhabens und Ihre stetige Motivation, die gerade während schwieriger Phasen der Promotionszeit von unschätzbarem Wert waren.

Auch möchte ich mich bei den Mitarbeitern des IMBEI für ihre Unterstützung und ihre zahlreichen Erläuterungen zu meiner Arbeit bedanken. Ihre fachliche Expertise und Ihre Offenheit haben dazu beigetragen, dass meine Forschung einen hohen Standard erreichen konnte.

Ein weiterer großer Dank gebührt den Studierenden und Lehrenden, die sich an den Probeläufen der Fragebögen beteiligt haben und an den Umfragen teilgenommen haben. Ihre Teilnahme war entscheidend für den Erfolg dieser Arbeit, und ich schätze Ihre Bereitschaft, Zeit und Mühe investiert zu haben.

Ein ganz herausragendes Dankeschön geht an eine tolle Freundin und Kollegin, die viel Geduld und Zeit aufgebracht hat um Gedanken und Sachverhalte zu diskutieren und Ideen und Kritik an der Arbeit zu formulieren.

Bei meiner Familie und meinen Eltern möchte ich mich für ihre bedingungslose Unterstützung und Ermutigung während meiner gesamten beruflichen und akademischen Reise bedanken.

Zuletzt, aber keineswegs unwichtig, möchte ich mich bei all meinen Freunden und Bekannten bedanken, die mich auf diesem Weg begleitet haben. Eure moralische Unterstützung und eure Ermutigungen haben mir geholfen, alle Höhen und Tiefen zu meistern.

## VII Tabellarischer Lebenslauf