

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik IV  
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Campus Innenstadt

Direktor: Prof. Dr. med. M. Reincke

**Erwerb, Erhalt und Reaktivierung neurologischer Kenntnisse vom  
Studium bis zum zweiten Staatsexamen**

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

vorgelegt von  
Benjamin Clemens Thomas  
aus Heidelberg

2013

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Matthias Angstwurm

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Martin Fischer

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. Julia Bender

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

Tag der mündlichen Prüfung: 12.12.2013

Meinen Eltern

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Hintergrund.....	1
1.2. Lehrevaluation.....	3
1.3. Lernerfolg als Kriterium für Lehrevaluation .....	5
1.4. Fragestellung.....	7
<b>2. Zielsetzung und Hypothesen</b>	<b>8</b>
<b>3. Material und Methoden</b>	<b>11</b>
3.1. Neurologisches Curriculum und C-Star Neurologie im Vergleich .....	11
3.2. Die Onlineklausur .....	13
3.3. Das Evaluationsdesign .....	15
3.4. Die Stichprobe.....	16
3.4.1. Gruppe 1.....	16
3.4.2. Gruppe 2.....	17
3.4.3. Gruppe 3.....	17
3.4.4. Gruppe 4.....	18
3.4.5. Überblick.....	19
3.5. Methoden der Datenauswertung.....	20
<b>4. Ergebnisse</b>	<b>21</b>
4.1. Analyse der Onlineklausur.....	21
4.1.1. Objektivität, Reliabilität und Validität .....	21
4.1.2. Analyse auf Itemebene .....	26
4.1.3. Vergleich zwischen offenen und MC-Fragen.....	30
4.2. Wissenserwerb .....	31
4.2.1. Ergebnisse in der Onlineklausur .....	32
4.2.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung .....	35
4.2.3. Allgemeine studentische Kritik .....	36
4.3. Wissenserhalt .....	38
4.3.1. Ergebnisse in der Onlineklausur .....	38
4.3.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung .....	39
4.3.3. Allgemeine studentische Kritik .....	40
4.4. Wissensreaktivierung.....	40
4.4.1. Ergebnisse in der Onlineklausur .....	40
4.4.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung .....	43
4.4.3. Allgemeine studentische Kritik .....	44
4.5. Explorative Untersuchung des Langzeiteffektes .....	46

---

4.5.1. Ergebnisse in der Onlineklausur .....	46
4.5.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung .....	47
4.5.3. Studentische Kritik .....	47
4.6. Untersuchung wichtiger Kovariablen.....	48
4.6.1. Geschlecht der Teilnehmer .....	48
4.6.2. Muttersprache der Teilnehmer .....	48
4.6.3. Mündliche und schriftliche Physikumsnote .....	49
4.6.4. Studienabschnitt .....	51
4.6.5. Famulatur im Fach Neurologie .....	53
4.6.6. PJ-Wahlfach Neurologie .....	53
4.6.7. Potentielle Facharztwahl.....	55
<b>5. Diskussion und Ausblick</b>	<b>56</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>77</b>
<b>Anhang</b>	<b>83</b>
A. Neurologie Blockpraktikum.....	83
B. Die Onlineklausur.....	84
C. Rückmeldung Klausurergebnis .....	126
D. Zusätzliche Auswertung für Gruppe 1A und 1B, die vor und nach dem Neurologieblock an der Onlineklausur teilnahmen .....	127
E. Zusätzliche Auswertung für Gruppe 3A und 3B, die vor und nach dem C-StaR Neurologie an der Onlineklausur teilnahmen .....	128
F. Zusätzliche Auswertung der Ergebnisse in der Onlineklausur unterteilt nach den 14 Themenkomplexen der Onlineklausur .....	129
<b>Danksagung</b>	<b>137</b>
<b>Lebenslauf</b>	<b>138</b>
<b>Eidesstattliche Versicherung</b>	<b>139</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wissenserwerb während des regulären Modul IV. ....	9
Abbildung 2: Wissenserhalt zwischen dem regulären Modul IV und vor Teilnahme am Repetitorium. ....	9
Abbildung 3: Wissensreaktivierung während des C-StaR kurz vor dem zweiten Staatsexamen. ....	10
Abbildung 4: Streudiagramm bezogen auf die Punktzahl in der Modul IV Abschlussklausur und der Anzahl an Punkten in der Onlineklausur für die Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest). ....	23
Abbildung 5: Streudiagramm bezogen auf die Punktzahl in der Modul IV Abschlussklausur und der Anzahl an Punkten in der Onlineklausur für die Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) und 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest). ..	25
Abbildung 6: Streudiagramm zwischen der Schwierigkeit und der Trennschärfe dargestellt für die offenen Fragen. ....	29
Abbildung 7: Streudiagramm zwischen der Schwierigkeit und der Trennschärfe dargestellt für die MC-Fragen. ....	29
Abbildung 8: Durchschnittliches Ergebnis in der Onlineklausur nach einzelnen Gruppen sortiert mit jeweiliger Standardabweichung. ....	73
Abbildung 9: Durchschnittliche Kompetenzeinschätzung nach einzelnen Gruppen sortiert mit jeweiliger Standardabweichung. ....	74

---

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Ablaufschema C-StaR Neurologie/Psychiatrie August 2010. ....	12
Tabelle 2: Anzahl der Fragen zu den jeweiligen Themenkomplexen der Onlineklausur mit ihrer Nummerierung in der Onlineklausur in Klammern. ....	13
Tabelle 3: Evaluationsdesign. ....	16
Tabelle 4: Deskriptiver Überblick über die Gruppen 1 bis 4 unterteilt nach Geschlecht, aktueller Semesterzahl, Muttersprache, bereits absolvierter Famulatur in Neurologie, PJ-Wahlfach und gewünschter Facharztausbildung. 19	
Tabelle 5: Cronbach $\alpha$ für die einzelnen Stichproben der Studie sowie gemittelt über alle Stichproben. ....	22
Tabelle 6: Notenübersicht in der Modul IV Abschlussklausur und der Onlineklausur nach dem Neurologieblock für Gruppen 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest).....	24
Tabelle 7: Notenübersicht in der Modul IV Abschlussklausur und der Onlineklausur vor dem Neurologieblock für Gruppen 3A (Vorwissenstest StaR) und 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest). ....	25
Tabelle 8: Schwierigkeit und Trennschärfe für alle Items der Onlineklausur getrennt nach offenem und geschlossenem Antwortformat. ....	26
Tabelle 9: Verteilung der offenen Fragen nach Schwierigkeit sortiert. ....	28
Tabelle 10: Verteilung der MC-Fragen nach Schwierigkeit sortiert. ....	28
Tabelle 11: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl. ....	33
Tabelle 12: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Note in der Modul IV Abschlussklausur unterteilt nach der Häufigkeit der Teilnahme an der Onlineklausur. ....	35

---

Tabelle 13: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Kompetenzeinschätzung unterteilt nach Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock), 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest). ....	36
Tabelle 14: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl. ....	38
Tabelle 15: Mittelwert und SD der Kompetenzeinschätzung sowie Stichprobengröße unterteilt nach Gruppe 2 und 3A. ....	39
Tabelle 16: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl. ....	41
Tabelle 17: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Kompetenzeinschätzung unterteilt nach Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR), 3B (Abschlusstest nach StaR) und 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest). ....	43
Tabelle 18: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl. ....	46
Tabelle 19: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Kompetenzeinschätzung unterteilt nach Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) und 3C (zwei Monate nach StaR). ....	47
Tabelle 20: Mittelwert und SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach der mündlichen Physikumsnote für Gruppe 2. ....	49
Tabelle 21: Mittelwert und SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach der schriftlichen Physikumsnote für Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock). ....	50
Tabelle 22: Mittelwert und SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach der schriftlichen Physikumsnote für Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest). ....	51

Tabelle 23: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur und die Kompetenzeinschätzung in Klammern sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem Studienabschnitt für Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock). . 52

Tabelle 24: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur und die Kompetenzeinschätzung in Klammern sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem Studienabschnitt für Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest)..... 52

Tabelle 25: Mittelwert, SD der Kompetenzeinschätzung sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem Studienabschnitt für Gruppe 3B. .... 53

Tabelle 26: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem PJ-Wahlfach für Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) und in Klammern für Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR)..... 54

Tabelle 27: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem PJ-Wahlfach und dem derzeitigen PJ-Abschnitt für Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR)..... 54



## 1. Einleitung

### 1.1. Hintergrund

Im Herbst 2008 wurde an der Ludwig-Maximilians-Universität München ein Staatsexamens-Repetitorium entwickelt und seit April 2009 implementiert (LMU-StaR). Dieses richtet sich hauptsächlich an Studierende der LMU, die sich im Praktischen Jahr und damit vor dem zweiten Staatsexamen befinden. Ziel ist es, den Studenten<sup>1</sup> eine kontinuierliche und strukturierte Möglichkeit des Lernens anzubieten (Kern, et al., 2010) und sie dadurch besser auf das zweite Staatsexamen vorzubereiten. Das Repetitorium gliedert sich in drei Teile, die von den Studierenden flexibel kombiniert und genutzt werden können<sup>2</sup>:

- Longitudinal-StaR (L-StaR): Zu den wichtigsten Themen der Inneren Medizin, Chirurgie, Anästhesie und Intensivmedizin werden einmal wöchentlich Vorlesungen und Seminare begleitend zum Praktischen Jahr angeboten.
- Virtual-StaR (V-StaR): Speziell für Studierende, die ihr Praktisches Jahr nicht in München absolvieren, werden Lerninhalte aus dem L-StaR Fundus online zur Verfügung gestellt.
- Compact-StaR (C-StaR): In stark komprimierter Form werden wichtige Wahlfächer des Praktischen Jahres, wie bspw. Neurologie/Psychiatrie oder Gynäkologie/Pädiatrie als fünftägige Blockkurse angeboten. Dabei werden auf Lehrmethoden wie Vorlesungen, TED-Fragen (Tele-Dialog-Fragen) und interaktive Diskussionen im Expertenseminar zurückgegriffen.

Aufgrund des hohen organisatorischen und finanziellen Aufwands des Projekts in einer Zeit in der Kosten-Nutzen-Analysen für die Mittelvergabe an Hochschulen von zentraler Bedeutung sind, strebt das LMU-StaR eine kontinuierliche Evaluation der laufenden Projekte an. In einer ersten

---

<sup>1</sup> In dieser Arbeit wird zur besseren Übersicht bei gemischtgeschlechtlichen Personengruppen auf die explizite Nennung der weiblichen Form verzichtet.

<sup>2</sup> Vertiefende Informationen zum Konzept und Angebot von LMU-StaR finden sich auf der Homepage ([www.lmu-star.de](http://www.lmu-star.de)).

allgemeinen Bewertung von Kern, et al., 2010 konnte bereits eine mehrheitlich positive Aufnahme des Repetitoriums gezeigt werden. Durchschnittlich wurde ein L-StaR-Kurstag mit 1,9, ein C-StaR-Kurstag mit 2,1 benotet (Note 1 = sehr gut, Note 6 = ungenügend), bei einer Teilnehmerzahl von durchschnittlich 70 Studierenden pro L-StaR-Kurstag und 70 Teilnehmern beim C-StaR Neurologie/Psychiatrie im Februar 2010. 228 Studenten nutzten bis März 2010 die V-StaR-Lernplattform. Es wird deutlich, dass neben der deskriptiven Auswertung der Teilnehmerzahlen ein subjektiver Messzugang gewählt wurde, bei dem die Teilnehmer nach ihrer subjektiven Bewertung des Kursprogramms befragt wurden.

Um dem Anspruch der kontinuierlichen Evaluation des LMU-StaR Programms gerecht zu werden, wurde anhand dieser Arbeit speziell das C-StaR Neurologie<sup>3</sup>, das im August 2010 und nochmals im Februar/März 2011 abgehalten wurde, in den Fokus der Analysen gerückt. Dabei wurde es jedoch nicht losgelöst vom Curriculum der neurologischen Ausbildung während Modul IV betrachtet, sondern wir hatten viel mehr den Ehrgeiz, in diesem Rahmen die Relevanz des C-StaR als bedeutsame Vorbereitung auf das zweite Staatsexamen zu verdeutlichen.

Wurde in diesem Abschnitt der Hintergrund der Forschungsarbeit dargestellt, so wird nachfolgend die Bedeutung der Evaluation, genauer der Lehrevaluation in der heutigen Zeit in den Fokus weiterer Ausführungen gerückt. Neben einer Definition und Beschreibung der Ziele von Evaluation und Lehrevaluation, werden unterschiedliche Formen und schließlich die Methoden vorgestellt. Insbesondere der Methode der Prüfung zur objektiven Messung des Lernerfolgs als Kriterium für Evaluation wird ein weiterer Abschnitt gewidmet, da dieser Messzugang für die Bewertung des C-StaR Neurologie und des neurologischen Curriculums während Modul IV gewählt wurde.

---

<sup>3</sup> Nachfolgend wird in der gesamten Arbeit auf den psychiatrischen Teil des C-StaR Neurologie/Psychiatrie verzichtet, da organisationsbedingt im Rahmen der Erhebung zum Zeitpunkt des Modul IV eine Eingangsklausur vor dem Psychiatrieblock nicht durchführbar war. Dieses Vorgehen war auch aus dem Grund vertretbar, da der Psychiatrieteil mit einem Umfang von einem halben Tag gegenüber den neurologischen Themengebieten untergeordnet war.

## 1.2. Lehrevaluation

„Lehrveranstaltungen sind regelmäßig auf ihren Erfolg zu evaluieren. Die Ergebnisse sind bekannt zu geben“ (§2,9 AÄppO, 2002). Dieser Paragraph der neuen Approbationsordnung (2002) verdeutlicht die zentrale Bedeutung von Evaluation in der aktuellen medizinischen Ausbildung. Betrachtet man hierzu Veröffentlichungen, so zeigt sich dies auch in einer stetigen Zunahme von Evaluationsbemühungen sowohl im Bereich von Lehrveranstaltungen, als auch auf curricularer Ebene (Weber, Wacker, Weltle, & Lehnert, 2000; Pabst, Rothkötter, Nave, & Tschernig, 2001; van den Bussche, Weidtmann, Kohler, Frost, & Kaduszkiewicz, 2006). Laut Weber, et al., 2000 hatten im März 2000 von 37 medizinischen Fakultäten bereits 36 Lehrevaluationen durchgeführt. Mittlerweile ist Evaluation aus dem universitären Ablauf nicht mehr wegzudenken.

Doch was versteht man unter Evaluation? Was ist speziell das Ziel von Lehrevaluation? In einer allgemeinen Formulierung der Deutschen Gesellschaft für Evaluation e.V. wird Evaluation als die „...systematische Untersuchung des Nutzens oder Wertes eines Gegenstandes.“ verstanden (Deutsche Gesellschaft für Evaluation, 2002, S.15). Diese Untersuchung soll nachvollziehbar und überprüfbar sein, weshalb quantitativ und/oder qualitativ gewonnene empirische Daten hierfür zur Anwendung kommen sollen. Spezifischer definieren Rossi & Freeman, 1993 Evaluation als „... systematic application of social research procedures in assessing the conceptualization and design, implementation, and utility of social intervention programs“ (S. 5).

Die Lehrevaluation richtet sich speziell auf die Evaluation im Lehrkontext und zwar veranstaltungs- und dozentenübergreifend (Rindermann, 2009). Die Lehrveranstaltungsevaluation hingegen bezieht sich nur auf die Evaluation von Vorlesungen, Seminaren, Praktika, Kursen, etc.<sup>4</sup> Fabry, 2008 spricht von folgenden zentralen Aspekten der Lehrevaluation:

- Optimierungsgrundlage - Evaluation zur Verbesserung der Lehre: Nach Rindermann & Kohler, 2003 kommen hier unterschiedliche Wirkmechanismen zum Tragen. Bereits das Evaluieren an sich kann

---

<sup>4</sup> In dieser Arbeit wird keine Trennung zwischen der Verwendung der Begriffe Lehrevaluation und Lehrveranstaltungsevaluation vorgenommen.

dazu führen, dass Dozenten sensibilisiert werden und ein Qualitätsbewusstsein für die Lehre entwickeln. Auch steigert gezieltes Feedback die Motivation von Dozenten, ihre Lehre zu optimieren.<sup>5</sup> Daneben ist sowohl der didaktische Diskurs zwischen Lehrenden und Studierenden, als auch die Evaluation als Teil von Personal- und Organisationsentwicklungsprogrammen mit Beratung und Hilfestellung an die Lehrenden zu nennen, was insgesamt verbessernd auf die Lehre wirken kann.

- Wissenschaftliche Klärung und Bewertung (Erkenntnisfunktion): Welche Unterrichtsform hat welchen Effekt? Welche Methodik ist für welchen Inhalt geeignet? Oder was ist überhaupt „gute“ Lehre? (vgl. zur Definition „guter“ Lehre Marsh, 1984; Rindermann, 1999).
- Kontrollfunktion: Hierbei dient Evaluation nicht nur der Rechtfertigung einer effektiven und effizienten Verwendung öffentlicher Mittel, sondern soll auch der zunehmenden Ergebnisorientierung von Bildungs- und Unterrichtsprozessen gerecht werden. Der Bewilligung oder Fortsetzung von Maßnahmen soll eine objektive Grundlage gegeben werden (Rindermann, 2003).
- Entscheidungshilfe im Hinblick auf die Gestaltung des Curriculums, bei der Auswahl zwischen unterschiedlichen Alternativen, etc. Wottawa & Thierau, 2003 sind jedoch der Ansicht, dass solche Projekte selten sind.

Rindermann, 2003 argumentiert weiter, dass Lehrevaluation die Akzeptanz von Lehre erhöht sowie die Lehrqualität verbessert. Die Folge von „guter“ Lehre ist schließlich, das Wissen der Studierenden zu erweitern, zu vertiefen und für den Praxisgebrauch nutzbar zu machen. Insgesamt darf Evaluation niemals Selbstzweck sein, sondern muss viel eher zu positiven Konsequenzen für die Praxis führen.

So vielfältig die Ziele von Lehrevaluation, so vielfältig stellen sich auch die unterschiedlichen Formen und Methoden der Lehrevaluation dar. In Anlehnung an Scriven, 1967, 1980, 1996 lässt sich eine terminologische Unterscheidung in formative und summative Evaluation vornehmen. Die formative Evaluation wird

---

<sup>5</sup> Während Peus, Valerius, Schärer, Freyer, Berger, & Voderholzer, 2005 davon ausgehen, dass bereits durch Sensibilisierung und Feedback Verbesserungen in der Lehre erzielt werden, bewerten Rindermann & Kohler, 2003 Evaluation noch nicht als Intervention. Auch McKeachie, 1997 geht eher von kleinen Effektstärken aus.

begleitend in den Entwicklungsprozess einer Maßnahme eingebaut und dient der Qualitätssicherung. Dagegen greift die summative Evaluation am Ende einer Maßnahme an und stellt eine abschließende Bewertung im Hinblick auf Qualität und Nutzen des zu untersuchenden Programms oder Curriculums dar. Daraus wird weiterhin ersichtlich, dass sich die formative und summative Evaluation ergänzen können (vgl. Worthen, Sanders, & Fitzpatrick, 1997).

Betrachtet man nun die am häufigsten zur Lehrevaluation verwendeten Methoden, so ist allen voran der standardisierte Fragebogen zu nennen, der zum einen ökonomisch ist und zum anderen meist gute Testgütekriterien aufweist (Staufenbiel, 2000; Nippert, 2003; Fabry, 2008; Rindermann, 2009). Befragt werden hiermit vorwiegend Studierende, also die eigentliche Zielgruppe der Lehre. Dennoch äußern einige Autoren vielfältige Probleme im Hinblick auf eine studentische Veranstaltungskritik (vgl. hierzu Marsh, 1987; Marsh & Roche, 1997; Kromrey, 2004; Fabry, 2008; Rindermann, 2003, 2009), die an dieser Stelle jedoch nicht weiter vertieft werden soll.

Daneben können aber auch andere Methoden wie Leistungstests, standardisierte Interviews, systematische Beobachtungen, Fokusgruppen, etc. Verwendung finden. Insbesondere das Verfahren des Tests stellt eine gute Möglichkeit dar, die Leistung von Personen quantitativ zu erfassen und im Bereich der summativen Evaluation den Effekt einer Intervention messbar zu machen. Nachfolgend wird speziell auf diese Methode näher eingegangen.

### 1.3. Lernerfolg als Kriterium für Lehrevaluation

Prüfungsergebnisse und andere Leistungstests können zur Messung des Lernerfolgs von Studierenden herangezogen werden. Fabry, 2008 schreibt hierzu „... dass gute Lehre letztendlich auch zu guten Leistungen führen müsse.“ (S. 238). Kann folglich Lernerfolg als Kriterium für Lehrevaluation verwendet werden? Ist die Aussage legitim, dass „gute“ Lehre mit guten Prüfungsergebnissen einhergeht?

Es besteht weitgehend Konsens darüber, dass die Qualität von Lehre nicht allein durch Studierendenbefragungen erfasst werden kann (Neumann & Voigtmann, 1995; Weber, Wacker, Weltle, & Lehnert, 2000). Viel mehr wird der

Einsatz objektiverer Verfahren gefordert. Beispielsweise wurde an der LMU München der Progress Test Medizin der Charité Berlin (Osterberg, Kölbel, & Brauns, 2006) u. a. dafür verwendet, um die Nachhaltigkeit des Wissens aus dem Modul „Konservative Medizin“ im MeCuM zu evaluieren (Schmidmaier, Holzer, Angstwurm, Nouns, Reincke, & Fischer, 2010).

Daneben rückt auch die Ergebnisqualität der Ausbildung stärker in den Fokus des Interesses (Neumann & Voigtmann, 1995; Weber, Wacker, Weltle, & Lehnert, 2000). Herangezogen werden hierfür die Ergebnisse vom Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) für die Beurteilung des Lehrerfolgs. Da diese Multiple-Choice-Examina bundeseinheitlich gestellt werden, wird die Vergleichbarkeit der Prüfungsergebnisse der unterschiedlichen Hochschulen angenommen. Auch sind die Anforderungen an die Lehrinhalte anhand des Gegenstandskatalogs definiert, was positiv für eine vergleichende Evaluation ist (Neumann & Voigtmann, 1995). An der Humboldt-Universität zu Berlin werden die Staatsexamensergebnisse u. a. dafür verwendet, um einen Teil des Leistungsbonus zu berechnen (Pabst, Rothkötter, Nave, & Tschernig, 2001). Kromrey, 2004 betrachtet jedoch diese Erfolgsmessung auf einem so allgemeinen Niveau als problematisch, da dies „... keine direkten Maße der Qualifikationen, sondern lediglich Indikatoren für eine Teilmenge von ihnen“ (S. 244) sind.

Ebenfalls wird diskutiert, dass Ergebnisse in Prüfungen von unterschiedlichen Aspekten beeinflusst sind: Zum einen von individuellen Merkmalen der Studierenden, wie Interesse und Leistungsmotivation, Lebenssituation, Studienstil und -intensität (Neumann & Voigtmann, 1995; Kromrey, 2004). Zum anderen von den Studienbedingungen der Hochschule, wie Lehrqualität, der Relation von Studierenden zu Lehrpersonen einer Universität, Ausstattung mit Lehrmaterialien, Organisation und Koordination des Unterrichts (Neumann & Voigtmann, 1995; Weber, Wacker, Weltle, & Lehnert, 2000). Deswegen dürfen die Staatsexamensergebnisse nur dann hinsichtlich Qualitätsunterschiede der Hochschulen interpretiert werden, wenn die Hochschulen sich hinsichtlich entscheidender individueller Merkmale der Studierenden nicht unterscheiden, allen voran die Abiturnote der Studierenden sowie die Studiendauer der Erstteilnehmer am Staatsexamen (Neumann & Voigtmann, 1995).

Alles in allem wird deutlich, dass die Verwendung der IMPP-Ergebnisse im Hinblick auf die Beurteilung der Lehrqualität kritisch zu betrachten ist. Dennoch werden sie als wichtige Informationsquelle verwendet und auf breiter Basis akzeptiert. Zieht man noch weitere Methoden zur Evaluation heran, so lässt sich die geäußerte Kritik noch weiter relativieren (Weber, Wacker, Weltle, & Lehnert, 2000).

Wurde in diesem Abschnitt der Lernerfolg als Kriterium für Lehrevaluation näher erörtert, so dient der nächste Abschnitt der Beschreibung der Fragestellung der vorliegenden Arbeit.

#### 1.4. Fragestellung

Die Fragestellung der vorliegenden Arbeit zielte auf drei Aspekte ab, die nachfolgend dargestellt sind:

- I. Wie gut werden Studierende der LMU bereits während des Neurologie-Blocks in Modul IV auf den neurologischen Teil des zweiten Staatsexamens vorbereitet (*Wissenserwerb*)?
- II. Wie entwickelt sich das neurologische Wissen vor dem zweiten Staatsexamen, genauer zwischen Modul IV und während bzw. nach dem Praktischen Jahr (*Wissenserhalt*)?
- III. Welchen Einfluss hat ein viereinhalbtägiges Repetitorium im Fach Neurologie (C-StaR Neurologie) gegen Ende des Studiums auf das theoretische Wissen? Leistet es einen zusätzlichen Beitrag zum neurologischen Curriculum während Modul IV (*Wissensreaktivierung*)?

Während in diesem Kapitel die inhaltliche Hinführung zum Thema erfolgte, ein allgemeiner Einblick in das Thema von Lehrevaluation gegeben sowie die Fragestellung vorgestellt wurde, wird im nächsten Kapitel die Zielsetzung der Arbeit nochmals in den Vordergrund gestellt und die Hypothesen unter Bezugnahme auf die Fragestellung aufgeführt.

## 2. Zielsetzung und Hypothesen

Der Fokus der Dissertation richtete sich auf die Evaluation des C-StaR Neurologie und die Bedeutung im Rahmen der neurologischen Ausbildung. Neben der Untersuchung wie gut Studierende bereits während des regulären Modul IV auf das zweite Staatsexamen vorbereitet wurden, stand der Einfluss eines viereinhalbtägigen Repetitoriums im Fach Neurologie gegen Ende des Studiums auf das theoretische, neurologische Wissen im Zentrum der Analysen. Folgende Hypothesen wurden anhand der Arbeit untersucht:

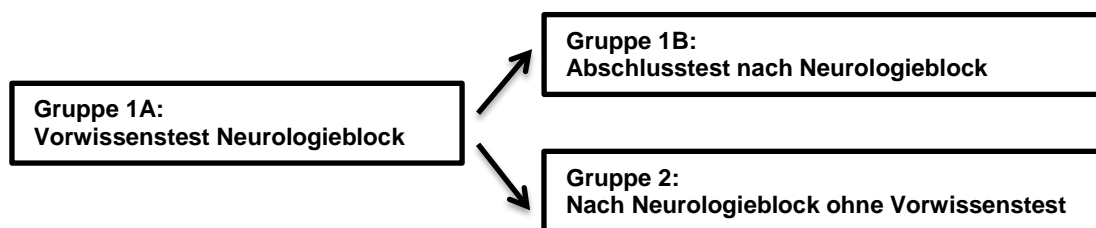
### **Hypothese 1 (a):**

Studierende des regulären Modul IV, die eine Onlineklausur sowohl vor (Gruppe 1A: Vorwissenstest Neurologieblock) als auch nach (Gruppe 1B: Abschlusstest nach Neurologieblock) dem Neurologieblock bearbeiteten, weisen nach dem Neurologieblock ein signifikant höheres Wissen und eine signifikant höhere subjektive Kompetenz auf als vor der Teilnahme.

### **Hypothese 1 (b):**

Dieser Effekt ist auch dann zu finden, wenn die Studierenden nur an der Onlineklausur nach dem Neurologieblock (Gruppe 2: Nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) teilnahmen und mit der Gruppe 1A: Vorwissenstest Neurologieblock in Bezug gesetzt wurden.

Durch die Hinzunahme von Hypothese 1 (b) sollte sichergestellt werden, dass der Wissenszuwachs und der subjektive Kompetenzzuwachs auf den Neurologieblock zurückzuführen war und nicht nur auf die zweimalige Bearbeitung der Onlineklausur. Zur Visualisierung von Hypothese 1 (a) und 1 (b) siehe Abbildung 1:



**Abbildung 1: Wissenserwerb während des regulären Modul IV.**

### **Hypothese 2:**

Explorativ soll die Entwicklung des Wissens in Neurologie sowie der subjektiven Kompetenzeinschätzung zwischen dem regulären Modul IV und dem Zeitpunkt am Ende des Studiums, kurz vor dem zweiten Staatsexamen, betrachtet werden. Nimmt es ab, bleibt es gleich oder nimmt es zu?

Herangezogen wurde Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest), da diese Gruppe die Onlineklausur nur einmal bearbeitete und dementsprechend eine unbeeinflusste Einschätzung für das tatsächliche Wissen nach dem Neurologieblock lieferte (Abbildung 2). Deren Wissen war unabhängig von Lerneffekten, die durch die zweimalige Bearbeitung der Onlineklausur resultierten.



**Abbildung 2: Wissenserhalt zwischen dem regulären Modul IV und vor Teilnahme am Repetitorium.**

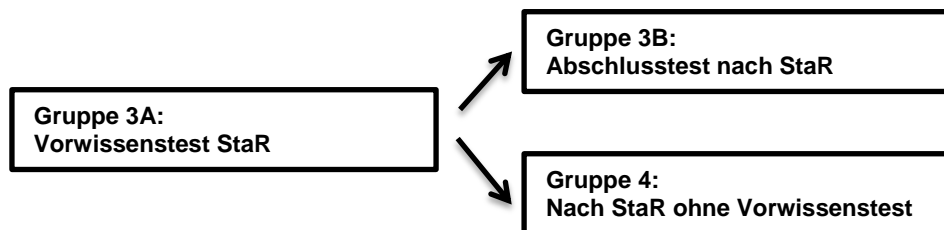
### **Hypothese 3 (a):**

Studierende am Ende des Studiums, die eine Onlineklausur sowohl vor (Gruppe 3A: Vorwissenstest StaR) als auch nach (Gruppe 3B: Abschlusstest nach StaR) dem C-StaR Neurologie bearbeiteten, weisen nach dem C-StaR Neurologie ein signifikant höheres Wissen und eine signifikant höhere subjektive Kompetenzeinschätzung auf, als vor der Teilnahme.

**Hypothese 3 (b):**

Dieser Effekt ist auch dann zu finden, wenn die Studierenden nur an der Onlineklausur nach (Gruppe 4: Nach StaR ohne Vorwissenstest) dem C-StaR Neurologie teilnahmen und mit Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) in Bezug gesetzt wurden.

In Anlehnung an Hypothese 1 (b) sollte ebenfalls durch die Hinzunahme von Hypothese 3 (b) sichergestellt werden, dass der Wissenszuwachs auf das C-StaR Neurologie zurückzuführen war und nicht nur auf die zweimalige Bearbeitung der Onlineklausur. Zur Visualisierung von Hypothese 3 (a) und 3 (b) siehe Abbildung 3:



**Abbildung 3: Wissensreaktivierung während des C-StaR kurz vor dem zweiten Staats-examen.**

### 3. Material und Methoden

#### 3.1. Neurologisches Curriculum und C-Star Neurologie im Vergleich

Was wurde in Modul IV und was im Rahmen des C-StaR Neurologie unterrichtet? Welche Methoden kamen zur Anwendung?

In Modul IV, Nervensystem und Sensorium, wird unter anderem ein vierwöchiger Neurologieblock abgehalten, der im Sommersemester 2011 aus 14-16 Unterrichtstagen bestand. Dieser griff auf unterschiedlichste Methoden der Lehre zurück. Zu diesen zählten 24 45-minütige Vorlesungen und zehn Seminardoppelstunden, deren einzelne Themen im Anhang A zu finden sind. Daneben wurde anhand von zehn Untersuchungskursen („Bedside Teaching“) die fokussierte Anamneseerhebung und die strukturierte klinisch-neurologische Untersuchung trainiert. Vier Tutorialstunden dienten dem problemorientierten Lernen anhand zweier typischer neurologischer Krankheitsbilder. Zusätzlich standen fünf online CASUS Lernfälle und Prüfungsfragen aus alten Klausuren auf MeCum online zur Verfügung, um bestimmte Themen der Neurologie zu wiederholen. Das Blockpraktikum schloss mit einer standardisierten mündlichen und einer am Ende des Semesters durchgeführten Multiple Choice (MC) Prüfung.

Das C-StaR Neurologie/Psychiatrie gehört seit Februar 2010 zum LMU-StaR Programm und wird derzeit jedes Semester angeboten. Betrachtet wurde in dieser Arbeit, wie bereits zuvor erwähnt, nur der neurologische Teil des C-StaR Neurologie/Psychiatrie. In die Arbeit floss das im August 2010 und im Februar/März 2011 durchgeführte C-StaR Neurologie ein. In Anlehnung an medizindidaktische Forschungsergebnisse wurde auf unterschiedliche Unterrichtsmethoden zurückgegriffen. Lediglich das Repetitorium im August 2010 wird in Tabelle 1 vorgestellt, da sich das Ablaufschema zum C-StaR Neurologie im Februar/März 2011 nur unwesentlich unterschied:

**Tabelle 1: Ablaufschema C-StaR Neurologie/Psychiatrie August 2010.**

	<b>Methode</b>	<b>Thema</b>	<b>Dauer</b>
<b>1. Tag</b>	Vorlesung (TED)	Schwindel	30 min.
		Kopfschmerz	45 min.
		Vaskuläre Erkrankungen	30 min.
	Seminar	Migräne	60 min.
		Sinusvenenthrombose	60 min.
<b>2. Tag</b>	Vorlesung (TED)	Degenerative Erkrankungen/ Bewegungsstörungen	30 min.
		MS/Immunvermittelte Erkrankungen	30 min.
		Meningitis/Enzephalitis	45 min.
	Seminar	Multiple Sklerose	60 min.
		Meningitis	60 min.
<b>3. Tag</b>	Vorlesung (TED)	Epilepsie	30 min.
		ZNS-Tumoren	30 min.
		Peripheres NS + muskuläre Erkrankungen	45 min.
	Seminar	Glioblastom	60 min.
		Myasthenie	60 min.
<b>4. Tag</b>	Vorlesung (TED)	Neurologisch-topische Diagnostik	45 min.
		Leitsymptome und DD	60 min.
		Körperliche Untersuchung	30 min.
	Seminar	Untersuchungskurs	120 min.
<b>5. Tag</b>	Vorlesung (TED)	Demenz	30 min.

An jedem Tag des C-StaR kam vormittags die Methode der Vorlesung unterstützt von TED-Fragen zum Einsatz. Am Nachmittag hingegen wurden die Teilnehmer in Kleingruppen weiter unterteilt. Jeder Kleingruppe wurden von Tag eins bis Tag drei zwei Fälle mit MC-Fragen vorgelegt, wobei die Gruppenmitglieder sich auf eine Antwortmöglichkeit einigen mussten. Schließlich wurde wiederum im Plenum, moderiert durch einen Experten der jeweiligen Thematik, die richtige Lösung erarbeitet. Als bedeutsam für den Lernzuwachs wurde insbesondere die interaktive Diskussion in Kleingruppen und anschließende Moderation durch einen Experten angesehen, da dies bereits in der Literatur als effektive Lehrmethode beschrieben wurde (Johnson, Johnson, & Smith, 1998; Armstrong, Chang, & Brickman, 2007; Crossgrove & Curran, 2008). Weiterhin entsprach die ausführliche Bearbeitung eines Themas den Neuerungen des Hammerexamens, in dem vermehrt Fälle von den Staatsexamensteilnehmern beantwortet werden müssen.

Stellt man die inhaltlichen Themen des neurologischen Curriculums (siehe Anhang A) und des C-StaR Neurologie einander gegenüber, so lässt sich die These vertreten, dass die Übereinstimmung der Schwerpunkte hinreichend

gegeben war. Dies war allein bereits der Tatsache geschuldet, dass sowohl der Neurologieblock als auch das C-StaR Neurologie den vom IMPP veröffentlichten Gegenstandskatalog als Grundlage für die Lehr- und Lerninhalte herangezogen hatten.

### 3.2. Die Onlineklausur

Um den Verlauf des Wissens der Studierenden im Bereich Neurologie zu erfassen, wurde eine Onlineklausur entwickelt, die in Anhang B zu finden ist. Diese orientierte sich am Niveau und den Schwerpunkten der schriftlichen Prüfung des zweiten Staatsexamens. Da aus rechtlichen Gründen die Verwendung von Originalfragen des IMPP nicht erlaubt war, wurden auf Grundlage von MC-Fragen früherer Examina neue Fragen entwickelt. Diese Fragen wurden zunächst als offene Frage gestellt, auf die eine kurze, freie Antwort zu geben war. Im Anschluss daran wurde dieselbe Frage, unabhängig davon, ob die Frage richtig oder falsch beantwortet wurde, nochmals als MC-Frage mit fünf Antwortmöglichkeiten, von denen nur eine richtig war, vorgelegt. Somit wurde sowohl dem mündlichen als auch dem schriftlichen Antwortstil des zweiten Staatsexamen Rechnung getragen. Die Fragen waren folgendermaßen auf die einzelnen Themenkomplexe verteilt:

**Tabelle 2: Anzahl der Fragen zu den jeweiligen Themenkomplexen der Onlineklausur mit ihrer Nummerierung in der Onlineklausur in Klammern.**

<b>Themenkomplex</b>	<b>Anzahl der Fragen</b>
Periphere Nervenschädigungen/ muskuläre Erkrankungen	<b>5</b> (16; 17; 26; 48; 59)
Kopfschmerz	<b>5</b> (18; 25; 37; 45; 55)
Vaskuläre Erkrankungen	<b>5</b> (4; 15; 28; 50; 58)
Degenerative Erkrankungen/ Bewegungsstörungen	<b>5</b> (1; 21; 29; 39; 47)
Immunvermittelte Erkrankungen	<b>4</b> (10; 40; 46; 53)
Leitsymptome und Befunde	<b>4</b> (7; 22; 33; 38)

ZNS-Tumoren	<b>4</b> (8; 24; 36; 54)
Epilepsien	<b>3</b> (14; 35; 41)
Meningitis/ Enzephalitis	<b>3</b> (2; 11; 30)
Neurologisch-topische Diagnostik ZNS	<b>3</b> (12; 23; 43)
Neurologisch-topische Diagnostik peripher	<b>3</b> (42; 49; 56)
Neurologische Untersuchung	<b>2</b> (13; 34)
Demenz	<b>2</b> (9; 20)
Schwindel	<b>2</b> (5; 57)

Die Onlineklausur bestand somit aus insgesamt 100 Fragen, 50 offenen sowie 50 MC-Fragen. Sie stand den Teilnehmern zu bestimmten Zeitpunkten für jeweils eine Woche auf der moodle-Lernplattform der medizinischen Fakultät der LMU zur Verfügung.<sup>6</sup> Die Teilnehmer hatten zur Beantwortung der Fragen zwei Stunden Zeit, da neben den 100 Prüfungsfragen, noch weitere demographische Angaben (Geschlecht, Muttersprache, mündliche und schriftliche Physikumsnote, Studienabschnitt, Famulaturen, PJ-Wahlfach und angestrebte Facharztwahl), Beurteilung der eigenen Kompetenz und Verbesserungsvorschläge zur Onlineklausur abgefragt wurden.

Zwei Gründe führten zur der Entscheidung die Klausur online zu stellen: Zum einen konnte dadurch verhindert werden, dass die Teilnehmer zu der bereits abgeschickten Antwort der offenen Frage zurückgingen und ihre Antwort änderten, nachdem sie die Antwortmöglichkeiten der MC-Frage sahen. Zum anderen erhöhte dies den Komfort für die Teilnehmer, da sie ihren Bearbeitungszeitpunkt autonom wählen konnten.

Im Anschluss an die Klausur erhielten die Teilnehmer bezogen auf die MC-Fragen ein automatisches Feedback darüber, wie sie in der Onlineklausur abschnitten. Die Auswertung der offenen Fragen nahm etwas mehr Zeit in Anspruch, wurde jedoch zeitnah den Teilnehmern zur Verfügung gestellt. Beispielhaft ist eine Rückmeldung für einen Teilnehmer im Anhang C zu finden,

---

<sup>6</sup> Nähere Informationen zu dieser Lernplattform finden sich auf <http://www.lmudle.de>. Jeder Medizinstudent der LMU hat darauf Zugriff. Zum Einloggen benötigen die Studierenden lediglich ihre MeCum- oder moodle-Kennung sowie ihr persönliches Passwort.

der die Onlineklausur einmal bearbeitete. Jene wurde dem jeweiligen Teilnehmer per E-Mail nach der Bearbeitung der letzten Onlineklausur zugeschickt. Zusammen damit erhielten die Studierenden einen nach Themen sortierten Tutorleitfaden, anhand dessen sie die richtigen Lösungen auf die Fragen studieren konnten.<sup>7</sup>

Im folgenden Abschnitt wird das Evaluationsdesign skizziert.

### 3.3. Das Evaluationsdesign

Vier Gruppen wurden zu unterschiedlichen Messzeitpunkten in die Analysen einbezogen. Verwendung fand neben dem Ergebnis in der Onlineklausur auch die Einschätzung der eigenen Kompetenz im Fach Neurologie. Gruppe 1 sowie Gruppe 2 befanden sich im regulären Modul IV und nahmen an dem vierwöchigen Neurologieblock teil (Erfassung des Wissenserwerbs). Während Gruppe 1 sowohl vor als auch nach dem Neurologieblock an der Onlineklausur teilnahm, bearbeitete Gruppe 2 lediglich nach dem Neurologieblock die Onlineklausur.

Gruppe 3 sowie Gruppe 4 hatten das Modul IV bereits absolviert. Sie befanden sich entweder im Modul VI, im Praktischen Jahr oder hatten dieses abgeschlossen: Folglich standen sie kurz vor dem zweiten Staatsexamen und bereiteten sich anhand des C-StaR Neurologie auf das Hammerexamen vor (Wissensreaktivierung). In Anlehnung an Gruppe 1 und 2 erfolgte für Gruppe 3 ebenfalls eine Messung vor als auch nach dem C-StaR Neurologie, wohingegen Gruppe 4 lediglich nach dem C-StaR Neurologie die Onlineklausur beantwortete. Im Rahmen dieser Arbeit wurden somit neben Querschnitts- auch Längsschnittdaten erhoben, was in Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt ist:

---

<sup>7</sup> Der Tutorleitfaden wurde den Studierenden erst nach der letzten Bearbeitung der Onlineklausur zur Verfügung gestellt. Auch war die Bearbeitung der Onlineklausur zu diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich. Somit konnte sichergestellt werden, dass die richtigen Lösungen unter den Studierenden nicht verbreitet wurden und die Ergebnisse dadurch hätten verfälscht werden können.

Tabelle 3: Evaluationsdesign.

Gruppe	Vorwissenstest	Intervention	Abschlusstest
Gruppe 1	Gruppe 1A	Neurologieblock	Gruppe 1B
Gruppe 2		Neurologieblock	Gruppe 2
Gruppe 3	Gruppe 3A	C-StaR Neurologie	Gruppe 3B <sup>8</sup>
Gruppe 4		C-StaR Neurologie	Gruppe 4

### 3.4. Die Stichprobe

Insgesamt nahmen 224 Medizinstudenten der LMU an der Onlineklausur teil. Es wurden nur die Studierenden in die Studie mit aufgenommen, die die Onlineklausur vollständig bearbeiteten. Im Folgenden werden die vier Gruppen zunächst separat und im Anschluss in Tabelle 4 vergleichend vorgestellt.

#### 3.4.1. Gruppe 1

Gruppe 1 befand sich zum Zeitpunkt der Erhebung im regulären Modul IV. In Absprache mit der Neurologischen Klinik der LMU, Klinikum Großhadern<sup>9</sup>, wurde die letzte von insgesamt sieben Gruppen von Studierenden des Rotationssystems des Modul IV ausgewählt und zur Teilnahme an der Onlineklausur sowohl vor, als auch nach dem vierwöchigen Neurologieblock aufgefordert. Die Gruppe bestand ursprünglich aus 33 Studierenden, von denen 30 an der Eingangsklausur und 23 an der Abschlussklausur teilnahmen. Von den 23 Studierenden, die die Onlineklausur zweimal bearbeiteten, waren 65,2% weiblich und 34,8% männlich. Die Mehrzahl, 73,9%, befand sich im 9. Semester, 17,4% im 8. Semester und 8,7% im 10. Semester. Auf die Frage nach der Muttersprache gaben 87% Deutsch an, wohingegen 13% eine andere Muttersprache

<sup>8</sup> Zusätzlich wurde Gruppe 3 gebeten zwei Monate nach dem Repetitorium nochmals die Onlineklausur zu bearbeiten (Gruppe 3C).

<sup>9</sup> Mein persönlicher Dank gilt Herrn PD Dr. Ernst-August Auerswald, der sich sofort bereit erklärte, uns bei der Untersuchung zu unterstützen.

aufwiesen. Ein Student wollte Neurologie als Wahlfach wählen und ein anderer hatte bereits eine Famulatur in Neurologie abgeschlossen. Als angestrebte Facharztausbildung gab ein Studierender Neurologie an.

#### 3.4.2. Gruppe 2

Zu dieser Gruppe zählten alle Studierenden des Modul IV, die in einer anderen Rotationsgruppe als Gruppe 1 eingeteilt waren. 199 Studierende wurden per E-Mail angeschrieben und zur Onlineklausur eingeladen, von denen 108 (54,3%) Studierende nach dem Neurologieblock die Onlineklausur nutzten, um sich auf die reguläre Abschlussklausur in Neurologie des Moduls IV vorzubereiten. 58,3 % waren weiblich und 41,7% männlich. 71,3% befanden sich im 9. Semester, 18,5% im 8. Semester, 4,6% im 10. Semester und 5,6% gaben nichts an oder wählten die Option „Sonstiges“. Für 88% war Deutsch die Muttersprache, 10,1% gaben eine andere Muttersprache an und 1,9% trafen keine Aussage. Als voraussichtliches PJ-Wahlfach wurde von 13,9% Neurologie angegeben und 6,5% gaben an, eine Famulatur in Neurologie abgelegt zu haben. 5,6% der Teilnehmer strebten eine Facharztausbildung in Neurologie an, 92,6% „Sonstiges“ und zwei Teilnehmer trafen keine Aussage.

#### 3.4.3. Gruppe 3

Im August 2010 wurde das C-StaR Neurologie durchgeführt. Als Voraussetzung für die Teilnahme mussten die Studierenden am Vorwissenstest und am Abschlusstest teilnehmen. Während der Vorwissenstest von 56 Studierenden bearbeitet wurde, beantworteten den Abschlusstest noch 47 Studierende. Von den 47 Studierenden waren 70,2% weiblich und 29,8% männlich. Die Mehrzahl der Teilnehmer, 70,2%, hatte das Praktische Jahr abgeschlossen, 12,8% befanden sich im Praktischen Jahr, 8,5% im Modul VI und 8,5% wählten als Antwortmöglichkeit „Sonstiges“ aus. Muttersprachler in Deutsch waren 89,4%, 10,6% gaben eine andere Muttersprache an. 25,5% wählten Neurologie als Wahlfach. Die überwiegende Zahl, 70,2%, der C-StaR Neurologie Teilnehmer gab darüber hinaus an, das Wahlfach bereits abgeschlossen zu haben, 12,8% waren gerade dabei und 14,9% hatten es noch vor sich. Ein Teilnehmer traf

hierzu keine Aussage. Daneben absolvierten 14,9% eine Famulatur in Neurologie und 17% gaben an, dass sie eine Facharztausbildung in Neurologie anstrebten.

Lediglich Gruppe 3 wurde zwei Monate nach der Bearbeitung des Abschlusstests nochmals gebeten, die Onlineklausur zu wiederholen. Zehn von insgesamt 56 Teilnehmern erklärten sich hierzu bereit. 90% waren weiblich und bis auf ein Teilnehmer hatten alle das PJ bereits abgeschlossen. Jener befand sich im zehnten Semester. Neun gaben als Muttersprache Deutsch an. Ein Studierender wählte als PJ-Wahlfach Neurologie und 90% hatten das Wahlfach absolviert, wohingegen ein Teilnehmer gerade dabei war. Ein Student hatte in Neurologie bereits eine Famulatur durchlaufen und zwei Studierende wollten eine Facharztausbildung in Neurologie beginnen.

#### 3.4.4. Gruppe 4

Die letzte Gruppe nahm am C-StaR Neurologie im Februar/März 2011 teil. Von den 45 Teilnehmern erklärten sich 30 Studierende bereit, die Onlineklausur im Anschluss an das Repetitorium zu bearbeiten. 80% der Studierenden waren weiblich und 20% männlich. 63,4% hatten das PJ abgeschlossen, 33,3% befanden sich im PJ und ein Student im Modul VI. Die Frage nach der Muttersprache beantworteten 83,3% mit Deutsch als Muttersprache, 16,7% gaben eine andere Muttersprache als Deutsch an. Insgesamt wählten 26,7% Neurologie als PJ-Wahlfach. 70% hatten das Wahlfach bereits abgeschlossen, 16,7% waren dabei und 13,3% hatten es noch vor sich. 20% absolvierten eine Famulatur im Bereich Neurologie und 16,7% wollten als Facharztausbildung Neurologie wählen.

## 3.4.5. Überblick

**Tabelle 4: Deskriptiver Überblick über die Gruppen 1 bis 4 unterteilt nach Geschlecht, aktueller Semesterzahl, Muttersprache, bereits absolvierter Famulatur in Neurologie, PJ-Wahlfach und gewünschter Facharztausbildung.**

		Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
		n=23	n=108	n=47	n=30
<b>Geschlecht</b>	männlich	34,8%	41,7%	29,8%	20%
	weiblich	65,2%	58,3%	70,2%	80%
<b>Semester</b>	8. Semester	17,4%	18,5%		
	9. Semester	73,9%	71,3%		
	10. Semester	8,7%	4,6% <sup>10</sup>		
<b>Semester</b>	im Modul VI			8,5%	3,3%
	im PJ			12,8%	33,3%
	PJ abgeschlossen			70,2% <sup>11</sup>	63,4%
<b>Muttersprache</b>	ja	87%	88%	89,4%	83,3%
<b>Deutsch</b>	nein	13%	10,1% <sup>12</sup>	10,6%	16,7%
<b>Famulatur in Neurologie</b>	ja	4,3%	6,5%	14,9%	20%
	nein	95,7%	91,7% <sup>13</sup>	85,1%	80%
<b>PJ-Wahlfach Neurologie</b>	ja	4,3%	13,9%	25,5%	26,7%
	nein	95,7%	84,2% <sup>14</sup>	72,3% <sup>15</sup>	73,3%
<b>Facharzt-ausbildung Neurologie</b>	ja	4,3%	5,6%	17%	16,7%
	nein	95,7%	92,6% <sup>16</sup>	83%	83,3%

Wie aus der Tabelle ersichtlich zeigten sich zwar deskriptiv leichte Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen, die jedoch keine statistische Signifikanz erzielten. Inferenzstatistisch wurde das Augenmerk hauptsächlich auf den Vergleich der Gruppen

<sup>10</sup> 5,6% trafen keine Aussage oder „Sonstiges“.

<sup>11</sup> 8,5% trafen keine Aussage oder „Sonstiges“.

<sup>12</sup> 1,9% trafen keine Aussage oder „Sonstiges“.

<sup>13</sup> 1,9% trafen keine Aussage oder „Sonstiges“.

<sup>14</sup> 1,9% trafen keine Aussage oder „Sonstiges“.

<sup>15</sup> 2,1% trafen keine Aussage oder „Sonstiges“.

<sup>16</sup> 1,9% trafen keine Aussage oder „Sonstiges“.

1 und 2, Gruppen 2 und 3 sowie Gruppen 3 und 4 gerichtet, entsprechend der Hypothesentestung.<sup>17</sup>

### 3.5. Methoden der Datenauswertung

Die Auswertung erfolgte anhand des Statistikpakets SPSS 11.5 für Windows. Der *t*-Test wurde für die meisten Analysen herangezogen. Dabei kam sowohl das Verfahren des Vergleichs zweier Stichprobenmittelwerte aus unabhängigen, als auch aus abhängigen Stichproben zur Anwendung. Voraussetzungen für die Anwendung waren die Intervallskalierung des untersuchten Merkmals, die Normalverteilung des untersuchten Merkmals in der Population sowie Gleichheit der Populationsvarianzen, aus denen die Stichproben stammten (Bortz, 1999). Diese Forderungen waren, sofern nicht anders vermerkt, in Bezug auf die nachfolgenden Berechnungen erfüllt.<sup>18</sup> Das Signifikanzniveau wurde auf  $\alpha=0,05$  festgelegt.

Für die Analysen der Kovariablen (siehe hierzu Abschnitt 4.6.) kam das Allgemeine lineare Modell zur Anwendung. Hierfür mussten die abhängigen Variablen intervallskaliert und die unabhängigen Variablen nominalskaliert vorliegen (Bortz, 1999). Auch diesmal belief sich das Signifikanzniveau auf ein  $\alpha=0,05$ .

Nachdem in diesem Kapitel die Lehrinhalte des regulären Modul IV und des C-StaR Neurologie einander gegenübergestellt wurden, gefolgt von einer detaillierten Beschreibung der Onlineklausur, des Evaluationsdesigns, der Stichprobe und der verwendeten Methoden der Datenauswertung, schließt sich im nächsten Kapitel die Auswertung mit den Ergebnissen an.

---

<sup>17</sup> Die Berechnung erfolgte mittels des Chiquadrat-Tests. Von einem Vergleich der Semesterzahl zwischen Gruppe 2 gegenüber 3 wurde allerdings abgesehen, da aufgrund des longitudinalen Aufbaus der Studie das Ergebnis nicht aussagekräftig gewesen wäre.

<sup>18</sup> Untersuchungen ergaben, dass trotz Verletzungen dieser Voraussetzungen zuverlässige Ergebnisse gefunden werden konnten, so dass der *t*-Test als ein robuster Test bezeichnet werden kann (Bortz, 1999).

## 4. Ergebnisse

Zunächst steht die Onlineklausur mit der Untersuchung ihrer Gütekriterien, einer Analyse auf Itemebene und einem Vergleich zwischen den offenen und MC-Fragen im Fokus des Interesses. Danach werden die einzelnen Stichproben zueinander in Bezug gesetzt und der Erwerb, der Erhalt und die Wissensreaktivierung separat ausgewertet. Eine explorative Überprüfung des Langzeiteffektes der Wissensentwicklung nach dem C-StaR Neurologie schließt sich daran an, bevor wichtige Kontrollvariablen in die Auswertungen mit einbezogen werden.

### 4.1. Analyse der Onlineklausur

#### 4.1.1. Objektivität, Reliabilität und Validität

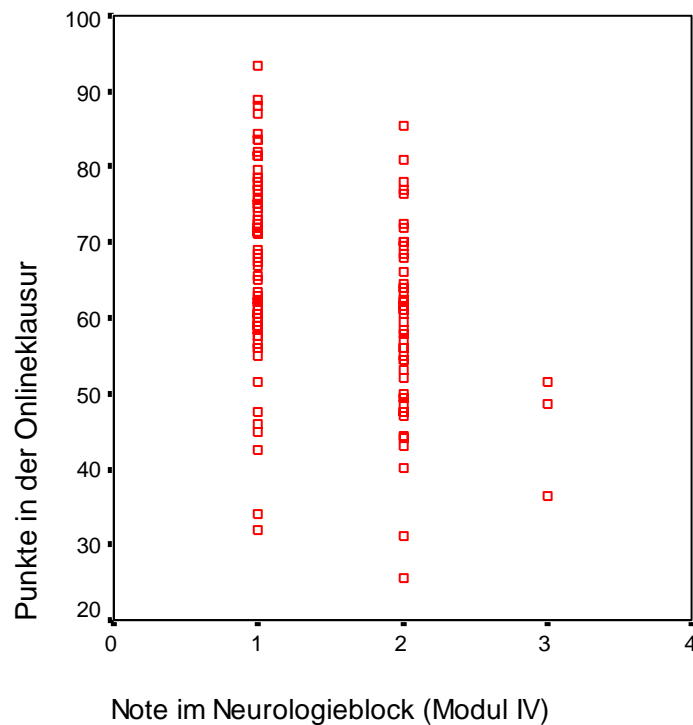
Die Onlineklausur wurde zunächst im Hinblick auf die drei Hauptgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität beurteilt. Während die Objektivität qualitativ untersucht wurde, erfolgte die Bestimmung der Reliabilität anhand der Berechnung der Internen Konsistenz. Dabei ist das Cronbach  $\alpha$  für jede Stichprobe und gemittelt über alle Stichproben hinweg in Tabelle 5 zu finden:

**Tabelle 5: Cronbach  $\alpha$  für die einzelnen Stichproben der Studie sowie gemittelt über alle Stichproben.**

Stichproben	Cronbach $\alpha$	
Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock)	$\alpha=0,86$	(n=30)
Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock)	$\alpha=0,86$	(n=23)
Gruppe 2 (Nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest)	$\alpha=0,92$	(n=108)
Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR)	$\alpha=0,92$	(n=56)
Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR)	$\alpha=0,93$	(n=47)
Gruppe 4 (Nach StaR ohne Vorwissenstest)	$\alpha=0,85$	(n=30)
Über alle Stichproben	<b><math>\alpha=0,89</math></b>	<b>(n=294)</b>

Die Validität wurde mittels der Berechnung der Kriteriumsvalidität quantifiziert. Als Außenkriterium fand die Note in der regulären Modul IV Abschlussklausur im Fach Neurologie Anwendung. Folgende Berechnungen wurden durchgeführt: Zum einen wurde die Korrelation zwischen der Note der regulären Modul IV Abschlussklausur und der Punktzahl in der Onlineklausur nach dem Neurologieblock von Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) sowie Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) herangezogen, folglich die Überprüfung der inneren Validität. Die Korrelation, berechnet über Spearmans Rho<sup>19</sup>, war auf dem Niveau von 0,01 (zweiseitig) signifikant ( $r=-,380$ ,  $p=,000$ ,  $n=127$ ). Eine visuelle Betrachtung dieses Sachverhalts zeigte folgendes Streudiagramm:

<sup>19</sup> Spearman Rho oder Kendall Tau ist dann zu verwenden, wenn eine ordinale Variable (Note in der regulären Modul IV Abschlussklausur) und eine metrische Variable (Punktzahl in der Onlineklausur) miteinander korreliert werden (Bortz, 1999). Der Übersicht wegen, ist auf die Darstellung der Berechnung mittels Kendall Tau verzichtet worden.



**Abbildung 4: Streudiagramm bezogen auf die Punktzahl in der Modul IV Abschlussklausur und der Anzahl an Punkten in der Onlineklausur für die Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest), n=127.**

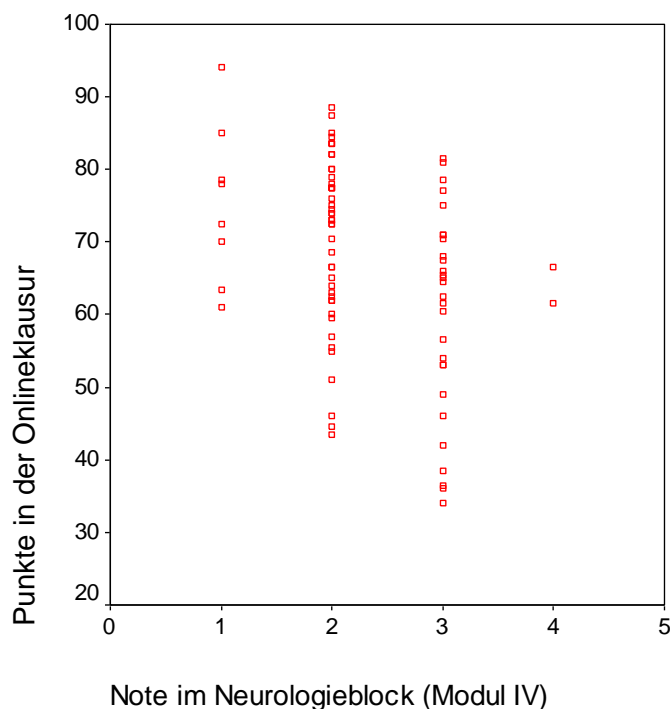
Daneben wird in Tabelle 6 die Verteilung der Studierenden im Hinblick auf den prozentualen Anteil richtiger Antworten in der Modul IV Abschlussklausur<sup>20</sup> und in der Onlineklausur nach dem Neurologieblock dargestellt. Dies sollte verdeutlichen, dass die Modul IV Abschlussklausur wesentlich dürftiger zwischen den Studierenden diskriminierte als die Onlineklausur.

<sup>20</sup> Alle Studierende der Gruppe 1B und 2 nahmen an der gleichen Modul IV Abschlussklausur teil.

**Tabelle 6: Notenübersicht in der Modul IV Abschlussklausur und der Onlineklausur nach dem Neurologieblock für Gruppen 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest).**

	<b>Modul IV Abschlussklausur</b>	<b>Onlineklausur nach Neurologieblock</b>
<b>&gt;90%</b>	78	1
<b>89-80%</b>	52	12
<b>79-70%</b>	4	31
<b>69-60%</b>	0	36
<b>59-50%</b>	0	28
<b>49-40%</b>	0	17
<b>39-30%</b>	0	5
<b>29-20%</b>	0	1

Zum anderen wurde die Korrelation zwischen der Note der regulären Modul IV Abschlussklausur und der Punktzahl in der Onlineklausur von Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) sowie Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) berechnet, da sie beide zu diesem Zeitpunkt die Onlineklausur nur einmal bearbeitet hatten: Auch diesmal war die Korrelation auf dem Niveau von 0,01 (zweiseitig) signifikant ( $r=-,377$ ,  $p=,000$ ,  $n=83$ ). Das Streudiagramm stellte sich folgendermaßen dar:



**Abbildung 5: Streudiagramm bezogen auf die Punktzahl in der Modul IV Abschlussklausur und der Anzahl an Punkten in der Onlineklausur für die Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) und 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) n=83.**

Die weitere deskriptive Betrachtung ergab in Bezug auf die Notenverteilung diesmal folgendes Bild.<sup>21</sup>

**Tabelle 7: Notenübersicht in der Modul IV Abschlussklausur und der Onlineklausur vor dem Neurologieblock für Gruppen 3A (Vorwissenstest StaR) und 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest).**

	Modul IV Abschlussklausur	Onlineklausur vor Neurologieblock
<b>&gt;90%</b>	8	1
<b>89-80%</b>	45	14
<b>79-70%</b>	28	27
<b>69-60%</b>	2	24
<b>59-50%</b>	0	9
<b>49-40%</b>	0	7
<b>39-30%</b>	0	4
<b>29-20%</b>	0	0

<sup>21</sup> In Bezug auf die Modul IV Abschlussklausur nahmen die Studierenden der Gruppe 3A und 4 an unterschiedlichen Modul IV Abschlussklausuren teil, was jedoch in den Analysen nicht genauer aufgeschlüsselt werden konnte.

#### 4.1.2. Analyse auf Itemebene

Daneben stand die Analyse auf Itemebene im Fokus. Für die Auswertung wurden zunächst für alle Gruppen separat die Schwierigkeit und Trennschärfe der Items berechnet. Im Anschluss daran erfolgte die Bildung eines Mittelwerts für die Schwierigkeit und Trennschärfe jedes Items über die sechs Gruppen hinweg, die nachfolgend in Tabelle 8 aufgeführt sind:

**Tabelle 8: Schwierigkeit und Trennschärfe für alle Items der Onlineklausur getrennt nach offenem und geschlossenem Antwortformat.**

Item (offen)	Schwierigkeit	Trennschärfe	Item (MC)	Schwierigkeit	Trennschärfe
1	0,84	0,14	1	0,98	0,05
2	0,56	0,24	2	0,62	0,27
4	0,30	0,09	4	0,56	0,18
5	0,77	0,24	5	0,97	0,18
7	0,28	0,21	7	0,65	0,08
8	0,61	0,45	8	0,67	0,38
9	0,27	0,25	9	0,27	0,30
10	0,35	0,28	10	0,60	0,32
11	0,59	0,25	11	0,74	0,13
12	0,95	0,21	12	0,96	0,11
13	0,28	0,13	13	0,95	0,11
14	0,60	0,26	14	0,75	0,33
15	0,26	0,31	15	0,55	0,17
16	0,12	0,25	16	0,49	0,36
17	0,57	0,20	17	0,53	0,26
18	0,63	0,17	18	0,80	0,09
20	0,76	0,38	20	0,93	0,10
21	0,69	0,28	21	0,83	0,22
22	0,59	0,55	22	0,65	0,41
23	0,90	0,22	23	0,93	0,18
24	0,63	0,09	24	0,78	0,15
25	0,47	0,38	25	0,56	0,35
26	0,73	0,29	26	0,89	0,19
28	0,49	0,32	28	0,69	0,35
29	0,71	0,31	29	0,82	0,30
30	0,54	0,41	30	0,85	0,13
33	0,43	0,33	33	0,56	0,29

Item (offen)	Schwierigkeit	Trennschärfe	Item (MC)	Schwierigkeit	Trennschärfe
34	0,60	0,39	34	0,76	0,36
35	0,55	0,31	35	0,92	0,06
36	0,64	0,32	36	0,92	0,14
37	0,81	0,21	37	0,83	0,13
38	0,43	0,27	38	0,77	0,23
39	0,53	0,42	39	0,74	0,30
40	0,63	0,38	40	0,77	0,29
41	0,85	0,34	41	0,86	0,25
42	0,43	0,20	42	0,73	0,14
43	0,36	0,33	43	0,60	0,26
45	0,75	0,37	45	0,89	0,14
46	0,57	0,38	46	0,71	0,31
47	0,33	0,24	47	0,71	0,14
48	0,63	0,45	48	0,73	0,28
49	0,47	0,43	49	0,85	0,18
50	0,92	0,16	50	0,96	0,07
53	0,43	0,50	53	0,62	0,39
54	0,75	0,26	54	0,87	0,08
55	0,38	0,35	55	0,55	0,26
56	0,36	0,38	56	0,53	0,28
57	0,93	0,27	57	0,94	0,22
58	0,19	0,29	58	0,46	0,32
59 <sup>22</sup>	0,65	0,29	59	0,94	0,13

Die Einteilungen nach Bühner, 2006 sowie Bortz & Döring, 2006 unterscheiden zwischen niedriger ( $<0,30$ ), mittlerer ( $0,30 \leq x \leq 0,50$ ) und hoher Trennschärfe ( $>0,50$ ). Daraus ergab sich für die offenen Fragen, dass 27 Items eine niedrige, 22 eine mittlere und ein Item eine hohe Trennschärfe aufwies. Für die MC-Fragen ergab sich hingegen folgendes Bild: 36 Items wiesen eine niedrige und 14 eine mittlerer Trennschärfe auf.

Aufgeschlüsselt nach offenen Fragen und MC-Fragen sahen die Verteilungen bezüglich der Schwierigkeit folgendermaßen aus (Tabelle 9 und 10):

<sup>22</sup> Die Itemnummerierung entspricht der Position des Items in der Klausur. Da zehn Psychiatriefragen aus den bereits erwähnten Gründen von der Auswertung ausgeschlossen wurden, weicht die Nummerierung der Neurologie-Items von den Zahlen 1 bis 50 ab.

**Tabelle 9: Verteilung der offenen Fragen nach Schwierigkeit sortiert.**

Schwierigkeitsgrad (offene Fragen)	Anzahl der Fragen (50)
Sehr einfach ( $> 75\%$ ) <sup>23</sup>	9
Einfach ( $75\% \geq x > 50\%$ )	22
Schwierig ( $50\% \geq x > 25\%$ )	17
Sehr schwierig ( $\leq 25\%$ )	2

**Tabelle 10: Verteilung der MC-Fragen nach Schwierigkeit sortiert.**

Schwierigkeitsgrad (MC-Fragen)	Anzahl der Fragen (50)
Sehr einfach ( $> 75\%$ )	25
Einfach ( $75\% \geq x > 50\%$ )	22
Schwierig ( $50\% \geq x > 25\%$ )	3
Sehr schwierig ( $\leq 25\%$ )	0

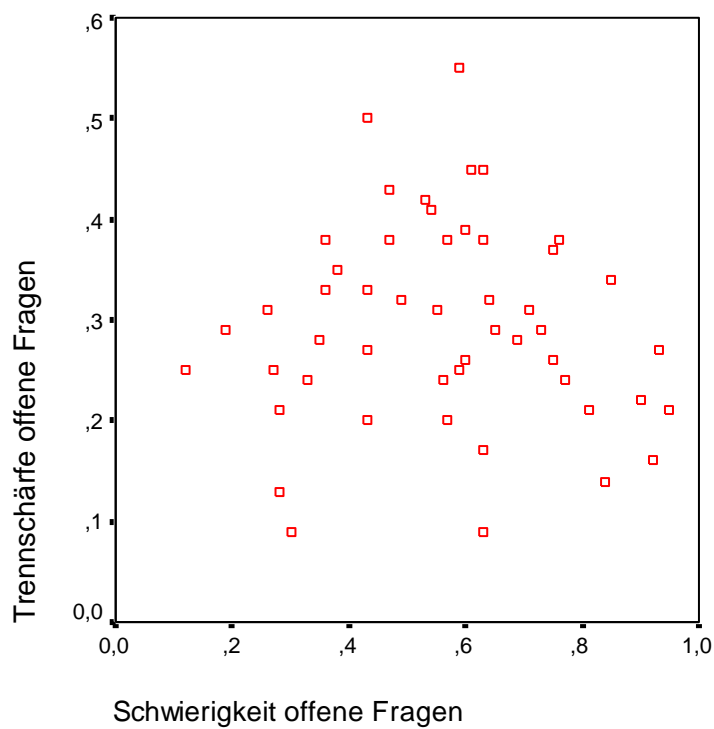
Anhand des t-Test für gepaarte Stichproben wurde deutlich, dass im Hinblick auf die Trennschärfe die offenen Fragen signifikant trennschärfer ausfielen, als die geschlossenen ( $t_{\text{emp}}=5,815$ ;  $df=49$ ;  $p=,000$ ).<sup>24</sup> Die Effektstärke belief sich auf  $d=0,76$ . Einhergehend damit war auch die Schwierigkeit der offenen Fragen im Vergleich zu den MC-Fragen signifikant erhöht ( $t_{\text{emp}}=-9,748$ ;  $df=49$ ;  $p=,000$ ).<sup>25</sup> Die Effektstärke belief sich auf  $d=-0,99$ .

Trug man schließlich die Schwierigkeit und die Trennschärfe separat für die offenen und MC-Fragen in einem Diagramm ein, so zeigte sich graphisch jeweils ein parabolischer Zusammenhang: Abbildung 6 skizziert den Zusammenhang für die offenen Fragen, wohingegen Abbildung 7 den Zusammenhang für die MC-Fragen verdeutlicht.

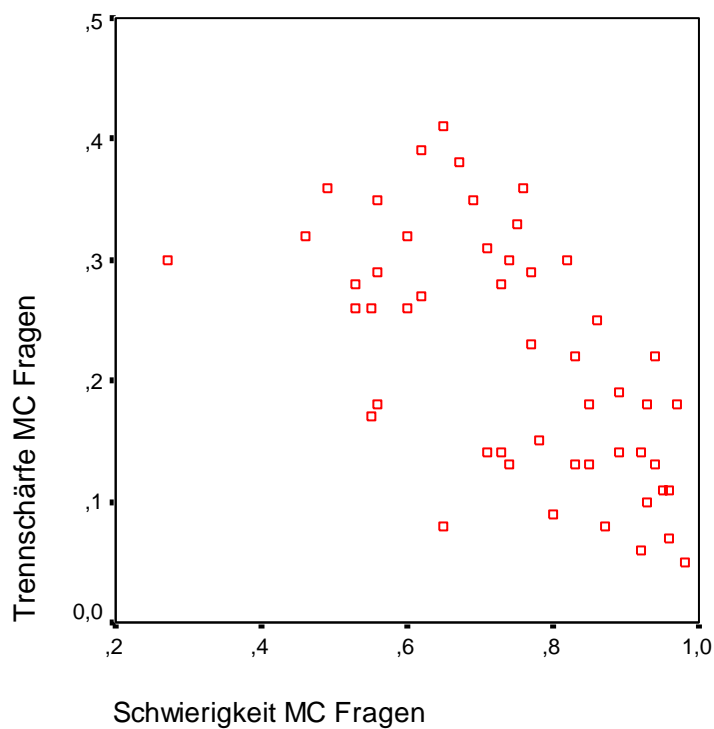
<sup>23</sup> Beispielsweise bedeutet 80%, dass 80% der Teilnehmer der Onlineklausur dieses Item richtig beantwortet haben.

<sup>24</sup> Trennschärfe offene Fragen: Mittelwert=0,30, Standardabweichung (SD)=0,10, n=50. MC Fragen: Mittelwert=0,22, SD=0,10, n=50.

<sup>25</sup> Schwierigkeit offene Fragen: Mittelwert=0,56, SD=0,21, n=50. MC Fragen: Mittelwert=0,75, SD=0,16, n=50.



**Abbildung 6: Streudiagramm zwischen der Schwierigkeit und der Trennschärfe dargestellt für die offenen Fragen.**

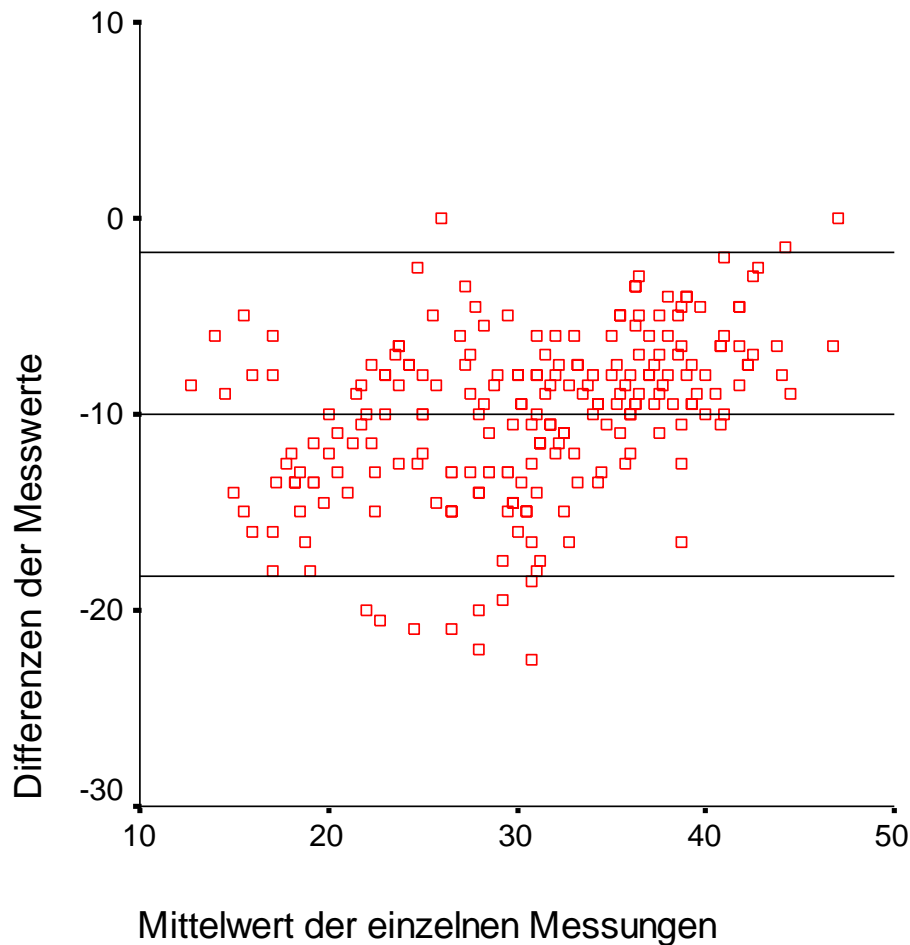


**Abbildung 7: Streudiagramm zwischen der Schwierigkeit und der Trennschärfe dargestellt für die MC-Fragen.**

#### 4.1.3. Vergleich zwischen offenen und MC-Fragen

Darüber hinaus bot sich der Vergleich zwischen dem offenen und geschlossenen Antwortformat an, da ein und derselben Stichprobe jede Frage sowohl offen als auch als MC-Frage vorgelegt wurde. Dies sollte im Hinblick auf die Vergleichbarkeit dieser beiden Methoden Klarheit verschaffen. Dabei wurde nicht wie in bisherigen Studien üblich die Korrelation zwischen dem Ergebnis bei den offenen und geschlossenen Fragen verwendet, sondern es wurde das Bland-Altman-Diagramm herangezogen, das sich für diese Fragestellung als ideale Methode erwies (Bland & Altman, 1986; Kwiecien, Kopp-Schneider, & Blettner, 2011). Es wurde für jedes Messpaar der Mittelwert der Messung gegen die Differenz der Messung abgetragen. Daneben wurde ein Übereinstimmungsbereich aus dem Mittelwert aller Differenzen als horizontale Linie sowie diese Mittelwertlinie  $\pm 1,96 \cdot \text{SD}$  der Differenzen eingezeichnet. Außerhalb diesem lagen unter Annahme der Normalverteilung in etwa 5 % der Differenzen der Gesamtpopulation. Dies ermöglichte die Messdifferenzen visuell zu bewerten und sich ein Urteil darüber zu erlauben, inwieweit die beiden untersuchten Methoden übereinstimmten.

Die graphische Darstellung der Unterschiede zwischen den beiden Antwortformaten anhand des Bland-Altman-Diagramms wird in Abbildung 8 dargestellt. Der Mittelwert aller Differenzen lag bei -9,98 Punkten ( $\text{SD} = 4,21$ ) und wurde als horizontale Linie ergänzt. Daneben wurden zwei weitere Bezugslinien eingezeichnet: Mittelwertlinie  $\pm 1,96 \cdot \text{SD}$  der Differenzen, diese lagen bei -1,73 und bei -18,23 Punkten.



**Abbildung 8: Bland-Altman-Diagramm zwischen dem Mittelwert der offenen und MC-Fragen sowie der Differenz der Messung zwischen den offenen und MC-Fragen.**

Aus der Abbildung 8 wird ersichtlich, dass der Großteil der Messpaare im Übereinstimmungsbereich zwischen den beiden äußeren Bezugslinien lag. Lediglich 12 von 224 Messpaaren waren außerhalb des Bereichs zu finden.

#### 4.2. Wissenserwerb

Zur Überprüfung des Wissenserwerbs wurden Gruppe 1A (Vorwissenstest vor dem Neurologieblock) und 1B (Abschlusstest nach dem Neurologieblock) sowie Gruppe 2 (Abschlusstest nach dem Neurologieblock ohne Vorwissenstest) für die Analysen herangezogen. Diese befanden sich im regulären Modul IV und

absolvierten den Neurologieblock im WS 2010/2011. Untersucht wurden hiermit Hypothese 1(a)<sup>26</sup> und 1(b)<sup>27</sup>.

#### 4.2.1. Ergebnisse in der Onlineklausur

In einer ersten deskriptiven Annäherung ergaben sich folgende Mittelwerte und Standardabweichungen für die jeweiligen Gruppen in der Onlineklausur. Es wurde die Punktzahl separat für die offenen Fragen, für die MC-Fragen und die Gesamtpunktzahl angegeben sowie die jeweilige Stichprobengröße. Sowohl für die offenen als auch die MC-Fragen waren die Maximalpunktzahl 50 Punkte, wodurch 100 Punkte insgesamt erreicht werden konnten:

---

<sup>26</sup> Hypothese 1 (a): Studierende des regulären Modul IV, die eine Onlineklausur sowohl vor (Gruppe 1A: Vorwissenstest vor dem Neurologieblock) als auch nach (Gruppe 1B: Abschlusstest nach dem Neurologieblock) dem Neurologieblock bearbeiteten, weisen nach dem Neurologieblock ein signifikant höheres Wissen und eine signifikant höhere subjektive Kompetenz auf als vor der Teilnahme.

<sup>27</sup> Hypothese 1 (b): Dieser Effekt ist auch dann zu finden, wenn die Studierenden nur an der Onlineklausur nach dem Neurologieblock (Gruppe 2: nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) teilnahmen und mit der Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) in Bezug gesetzt wurden.

**Tabelle 11: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl.**

	Fragentyp	Mittelwert	SD	N
<b>Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock)</b>	offen	15,32 (14,00) <sup>28</sup>	5,70 (5,03)	30 (23)
	MC	27,67 (26,78)	5,38 (5,35)	30 (23)
	gesamt	42,98 (40,78)	10,41 (9,54)	30 (23)
<b>Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologie- block)</b>	offen	30,02	5,71	23
	MC	38,35	5,26	23
	gesamt	68,37	10,48	23
<b>Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwis- senstest)</b>	offen	25,97	7,63	108
	MC	35,77	6,73	108
	gesamt	61,74	13,74	108

Für die Überprüfung von Hypothese 1 (a) kam der  $t$ -Test für gepaarte Stichproben zur Anwendung. Bezogen auf die Gesamtpunktzahl zeigte sich zwischen Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) zu Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) ein signifikanter Wissenszuwachs ( $t_{\text{emp}}=-13,578$ ;  $df=22$ ;  $p=,000$ ), der eine Effektstärke von  $d=2,75$  aufwies. Dieser signifikante Wissenszuwachs zeigte sich sowohl in Bezug auf die offenen Fragen ( $t_{\text{emp}}=-13,615$ ;  $df=22$ ;  $p=,000$ ), als auch bei den MC-Fragen ( $t_{\text{emp}}=-11,304$ ;  $df=22$ ;  $p=,000$ ).

Hypothese 1 (b) wurde mittels des  $t$ -Tests für unabhängige Stichproben überprüft. Der Wissenszuwachs zwischen Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) und Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) war für die Gesamtpunktzahl signifikant ( $t_{\text{emp}}=-6,937$ ;  $df=136$ ;  $p=,000$ )<sup>29</sup> und wies eine Effektstärke von  $d=1,54$  auf. Auch der Wissenszuwachs für die offenen Fragen ( $t_{\text{emp}}=-7,114$ ;  $df=136$ ;  $p=,000$ )<sup>31</sup> und für die MC-Fragen war signifikant ( $t_{\text{emp}}=-6,070$ ;  $df=136$ ;  $p=,000$ ).<sup>32</sup>

<sup>28</sup> Von den ursprünglich 30 Teilnehmern von Gruppe 1A nahmen am Vorwissens- und Abschlusstest nur 23 Teilnehmer teil. Deshalb wurden die Werte speziell für die 23 Teilnehmer dieser Gruppe in Klammern zusätzlich aufgeführt.

<sup>29</sup> <sup>30</sup> <sup>31</sup> <sup>32</sup> <sup>33</sup> <sup>34</sup> Der Levene-Test, der auf Gleichheit der Varianzen (Homoskedastizität) testet, war nicht signifikant.

Um den Effekt einer zweimaligen Bearbeitung der Onlineklausur zu visualisieren, wurde Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) zueinander in Bezug gesetzt. Diesmal zeigte sich zwar ein signifikanter Wissensunterschied für die Gesamtpunktzahl ( $t_{\text{emp}}=2,180$ ;  $df=129$ ;  $p=,031$ )<sup>33</sup>, bei einer Effektstärke von  $d=-0,54$ , der allerdings hauptsächlich durch den Unterschied im Bereich der offenen Fragen zu erklären war ( $t_{\text{emp}}=2,404$ ;  $df=129$ ;  $p=,018$ )<sup>34</sup> und nicht durch Unterschiede im Bereich der MC-Fragen ( $t_{\text{emp}}=1,727$ ;  $df=129$ ;  $p=,087$ )<sup>35</sup>, deren richtige Beantwortung sich nicht signifikant unterschied. Personen die zweimal die Klausur bearbeiteten, erreichten eine signifikant höhere Punktzahl bei der Beantwortung der offenen Fragen in der Onlineklausur, als Personen, die nur an dem Abschlusstest der Onlineklausur teilnahmen.

Darüber hinausgehend wurde deskriptiv die Onlineklausur, unterteilt nach den 14 thematischen Fragenblöcken, analysiert. Für jeden Fragenblock wurde der Median der richtig beantworteten Fragen dargestellt (siehe hierzu Anhang F). Dadurch sollte folgender Frage weiter nachgegangen werden: Wo treten insgesamt die Verbesserungen auf, welche Bereiche müssen noch gezielter gefördert werden? Zusammenfassend zeigte sich, dass sich die Studierenden der Gruppe 1A und 1B, die die Onlineklausur vor und nach dem Neurologieblock bearbeiteten, in allen Themenblöcken ausnahmslos verbesserten: insbesondere jedoch im Bereich ZNS-Tumoren, Epilepsien, Neurologisch-topische Diagnostik ZNS, Neurologische Untersuchung und Schwindel. Hier war der Median im Bereich der Maximalpunktzahl zu finden.

Zusätzlich stellte sich die Frage, ob die Teilnahme der Gruppen 1 (Vorwissenstest und Abschlusstest während des Neurologieblocks) und 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) an der Onlineklausur zu einem besseren Abschneiden in der Modul IV Abschlussklausur führte. Folgende Mittelwerte und Standardabweichungen, unterteilt nach der Häufigkeit der Bearbeitung der Onlineklausur, ergaben sich für die Note in der Modul IV Abschlussklausur:

**Tabelle 12: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Note in der Modul IV Abschlussklausur, unterteilt nach der Häufigkeit der Teilnahme an der Onlineklausur.**

	Mittelwert	SD	N
<b>keine Teilnahme an der Onlineklausur</b>	1,75	0,79	88
<b>einmalige Teilnahme an der Onlineklausur</b>	1,45	0,57	112
<b>zweimalige Teilnahme an der Onlineklausur</b>	1,50	0,60	22

Die Berechnung mittels der einfaktoriellen ANOVA ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ( $F=5,233$ ;  $df=2$ ;  $p=,006$ ). Im anschließenden Post-hoc Test<sup>35</sup> zeigte sich, dass diejenigen, die die Onlineklausur nicht bearbeitet hatten, signifikant schlechter in der Modul IV Abschlussklausur abschnitten, als diejenigen, die einmalig die Onlineklausur bearbeiteten. Da die Stichprobengröße der Gruppe der zweimaligen Bearbeitung der Onlineklausur so gering ausfiel, verfehlte dieses Ergebnis wahrscheinlich die Signifikanz. Sie schnitten gegenüber der Gruppe, die an der Onlineklausur nicht teilnahm, nur deskriptiv besser ab.

#### 4.2.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung

Neben objektiven Leistungsdaten in der Onlineklausur, wurden die Teilnehmer zusätzlich zu ihrer subjektiven Kompetenzeinschätzung im Fach Neurologie befragt. Das Item lautete: „Wie schätzen Sie selbst Ihre derzeitige Kompetenz im Fach Neurologie ein?“. Auf einer 9-stufigen Likert-Skala stand 1 für „überhaupt nicht vorbereitet auf die Modul IV Abschlussklausur“ und 9 für „perfekt vorbereitet auf die Modul IV Abschlussklausur“ (Likert, 1932). Tabelle 13 gibt die Mittelwerte, SD und Stichprobengröße unterteilt nach der jeweiligen Gruppe an:

<sup>35</sup> Es wurde auf den Scheffe-Test zurückgegriffen, da er zu den konservativsten Post-hoc Tests gezählt wird (Bortz, 1999).

**Tabelle 13: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Kompetenzeinschätzung unterteilt nach Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock), 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest).**

	Mittelwert	SD	N
<b>Gruppe 1A</b>	1,67 (1,52) <sup>36</sup>	1,03 (0,99)	30 (23)
<b>Gruppe 1B</b>	5,87	1,58	23
<b>Gruppe 2</b>	4,96	1,33	108

Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) schätzte sich signifikant kompetenter ein als Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) ( $t_{\text{emp}}=-12,111$ ;  $df=22$ ;  $p=,000$ ). Die Effektstärke belief sich auf  $d=3,30$ . Auch das subjektive Kompetenzerleben von Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) war signifikant höher als das von Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) ( $t_{\text{emp}}=-12,543$ ;  $df=136$ ;  $p=,000$ ), bei einer Effektstärke von  $d=2,77$ . Zwischen Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) konnte ebenfalls ein signifikanter Unterschied gefunden werden, Gruppe 1B schätzte sich signifikant kompetenter ein ( $t_{\text{emp}}=2,868$ ;  $df=129$ ;  $p=,005$ ), die Effektstärke erreichte  $d=-0,62$ .

#### 4.2.3. Allgemeine studentische Kritik

Am Ende der Onlineklausur hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, Anregungen und Kritik zu äußern. Es werden nach Gruppen sortiert die Antworten aufgeführt, beginnend mit Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock). In dieser Gruppe nahmen von 30 Teilnehmern elf die Möglichkeit, Kritik zu äußern, in Anspruch. Als Verbesserungsvorschläge wünschten sich zwei Studierende, dass die Lösungen direkt im Anschluss mitgeteilt werden, was sie mit einem verbesserten Lerneffekt in Verbindung brachten. Ein anderer Studierender gab an, dass eine „weiß nicht“-Option wie beim Progress-Test positiv gewesen wäre. Negativ wurde erlebt, dass nur für eine Gruppe des Modul IV die

<sup>36</sup> Von den ursprünglich 30 Teilnehmern von Gruppe 1A nahmen an der Eingangs- und Abschlussklausur nur 23 Teilnehmer teil. Deshalb wurden auch an dieser Stelle die Werte speziell für die 23 Teilnehmer dieser Gruppe in Klammern zusätzlich aufgeführt.

Onlineklausur verpflichtend war, die Bearbeitung zu viel Zeit in Anspruch nahm und allgemein im Studium bereits zu viel evaluiert wird. Als positiv wurde genannt, dass die Klausur sehr gut aufgestellt war, als Motivation empfunden wurde sich mit der Neurologie im nachfolgenden Neurologieblock auseinanderzusetzen und die Entwicklung des Wissens durch den Kurs zu beurteilen ein gutes Ziel war.

Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) bestand nur noch aus 23 Studierenden, von denen wiederum zehn Kritik äußerten. Nachfolgend wird nur das zusätzlich Genannte aufgeführt. Es wurde als positiv erlebt, dass die Studierenden bei der zweiten Bearbeitung mehr Fragen sicher beantworten konnten und somit der Wissenszuwachs durch den Neurologieblock verdeutlicht wurde. Auch wurde die Onlineklausur als gute Übung empfunden und die Möglichkeit der Selbstüberprüfung wurde als sehr gut eingeschätzt.

Von 108 Studierenden des regulären Modul IV, die freiwillig an der Onlineklausur teilnahmen, folglich Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest), nannten 75 Studierende folgende Aspekte: Als Anregung gaben acht Studierende an, dass Lösungen direkt im Anschluss für den Lerneffekt positiv gewesen wären oder man nur dann zur nächsten Frage weiterkommen hätte sollen, wenn man diese richtig markiert hat. Während ein Teilnehmer gerne auf die offenen Fragen verzichtet hätte, gab ein anderer an, dass die offenen Fragen viel sinnvoller waren und auch für den späteren Arztberuf von höherer Relevanz seien. Bezogen auf die Auswertung wurde gewünscht, dass diese ausführlich erfolgt, dass die Klausur nochmals in Ruhe anhand eines Lehrbuchs zu bearbeiten gewesen wäre und dass man die Fragen ausdrucken kann, da die Bearbeitung am PC als unangenehm erlebt wurde. Ein weiterer Aspekt war, dass neun Studierende sich wünschten, dass solch eine Klausur auch in anderen Fächern angeboten wird. Als negativ wurde von einem Teilnehmer die teilweise sehr speziellen Fragen empfunden. Bei Gruppe 2 war die positive Kritik umfassender. 29 Studierende empfanden die Onlineklausur als gute Übung zur Wissensüberprüfung und als „super“ Klausurvorbereitung. Die Onlineklausur wurde als gute Wiederholung des Gelernten empfunden, die vorhandene Lücken aufzeigte. Inhaltlich wurde das Konzept aus offenen und MC-Fragen als sehr gut erlebt, da es beim aktiven Lernen hilft und auch durch die Neuartigkeit als interessant beurteilt wurde. Die

Items wurden als sehr schön und anschaulich geratet mit normalem und angemessenem Schwierigkeitsgrad. Ein Studierender gab im Antwortfeld an: „Weiter so!“.

#### 4.3. Wissenserhalt

Was bleibt erhalten, wie viel wird vergessen oder wächst das Wissen an zwischen Modul IV und Studierenden am Ende des Studiums? Für die Beantwortung dieser Fragen (Hypothese 2) wurden Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) und Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) zueinander in Bezug gesetzt.

##### 4.3.1. Ergebnisse in der Onlineklausur

Folgende Mittelwerte, Standardabweichungen und Stichprobengrößen wurden für die jeweiligen Gruppen in der Onlineklausur gefunden. Auch diesmal wurde die Punktzahl separat für die offenen Fragen, für die MC-Fragen und die Gesamtpunktzahl angegeben sowie die jeweilige Stichprobengröße:

**Tabelle 14: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl.**

	<b>Fragentyp</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
<b>Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest)</b>	offen	25,97	7,63	108
	MC	35,77	6,73	108
	gesamt	61,74	13,74	108
<b>Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR)</b>	offen	26,15	7,68	56
	MC	36,57	6,10	56
	gesamt	62,72	13,39	56

Die ungerichtete Hypothese 2, die explorativ die Entwicklung des neurologischen Wissens zwischen dem regulären Modul IV und dem Zeitpunkt am Ende des Studiums, kurz vor dem zweiten Staatsexamen in den Fokus rückte, wurde mittels des  $t$ -Tests für unabhängige Stichproben überprüft. Inferenzstatistisch zeigten sich keine signifikanten Unterschiede<sup>37</sup>, nicht bei den offenen, nicht bei den MC-Fragen und somit auch bei der Gesamtpunktzahl nicht.

#### 4.3.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung

Befragt zu ihrer subjektiven Kompetenzeinschätzung zeigten sich folgende Mittelwerte, SD und Stichprobengröße unterteilt nach der jeweiligen Gruppe:

**Tabelle 15: Mittelwert und SD der Kompetenzeinschätzung sowie Stichprobengröße unterteilt nach Gruppe 2 und 3A.**

	Mittelwert	SD	N
<b>Gruppe 2</b>	4,96	1,33	108
<b>Gruppe 3A</b>	3,89	1,72	56

Der Welch-Test<sup>38</sup> für unabhängige Stichproben verdeutlichte einen signifikanten Unterschied zwischen Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) und Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR). Gruppe 2 schätzte sich signifikant kompetenter ein als Gruppe 3A ( $t_{\text{emp}}=4,060$ ;  $df=89,916$ ;  $p=,000$ ). Die Effektstärke belief sich auf  $d=-0,69$ .

<sup>37</sup> Der Levene-Test, der auf Gleichheit der Varianzen (Homoskedastizität) testet, war nicht signifikant.

<sup>38</sup> Da die Varianzen der Stichproben ungleich waren (Heteroskedastizität), waren die Voraussetzungen für den  $t$ -Test nicht erfüllt und der Welch-Test kam zur Anwendung (Bortz, 1999).

#### 4.3.3. Allgemeine studentische Kritik

Da die Freitextantworten zu Kritik und Anregungen in Bezug auf die Onlineklausur von Gruppe 2 in Abschnitt 4.2.3. bereits behandelt wurden und von Gruppe 3A in Abschnitt 4.4.3. aufgeführt werden, wurde an dieser Stelle darauf verzichtet.

#### 4.4. Wissensreaktivierung

Die Untersuchung der Wissensreaktivierung gegen Ende des Studiums erfolgte mittels der Gruppen 3A (Vorwissenstest StaR) und 3B (Abschlusstest nach StaR) sowie Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest). Die Studierenden nahmen entweder an dem C-StaR Neurologie im August 2010 oder am C-StaR Neurologie im Februar/März 2011 teil. Untersucht wurden die Hypothese 3 (a)<sup>39</sup> und 3 (b)<sup>40</sup>.

##### 4.4.1. Ergebnisse in der Onlineklausur

In Tabelle 16 werden die Mittelwerte, SD und Stichprobengröße unterteilt für die einzelnen Gruppen dargestellt. Aufgeführt sind die Punkte bei den offenen und MC-Fragen sowie die Gesamtpunktzahl in der Onlineklausur:

---

<sup>39</sup> Hypothese 3 (a): Studierende am Ende des Studiums, die eine Onlineklausur sowohl vor (Gruppe 3A: Vorwissenstest StaR) als auch nach (Gruppe 3B: Abschlusstest nach StaR) dem C-StaR Neurologie bearbeiteten, weisen nach dem C-StaR Neurologie ein signifikant höheres Wissen und eine signifikant höhere subjektive Kompetenzeinschätzung auf, als vor der Teilnahme.

<sup>40</sup> Hypothese 3 (b): Dieser Effekt ist auch dann zu finden, wenn die Studierenden nur an der Onlineklausur nach (Gruppe 4: Nach StaR ohne Vorwissenstest) dem C-StaR Neurologie teilnahmen und mit Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) in Bezug gesetzt wurden.

**Tabelle 16: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl.**

	Fragentyp	Mittelwert	SD	N
<b>Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR)</b>	offen	26,15 (27,20) <sup>41</sup>	7,68 (7,21)	56 (47)
	MC	36,57 (37,38)	6,10 (5,83)	56 (47)
	gesamt	62,72 (64,59)	13,39 (12,60)	56 (47)
<b>Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR)</b>	offen	37,65	7,92	47
	MC	43,94	4,55	47
	gesamt	81,59	12,14	47
<b>Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest)</b>	offen	33,85	6,35	30
	MC	41,30	3,47	30
	gesamt	75,15	9,34	30

Für den Vergleich zwischen Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) und Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) wurde der  $t$ -Test für gepaarte Stichproben verwendet (Hypothese 3 (a)). 47 der ehemals 56 Teilnehmer der Gruppe 3 bearbeiteten die Onlineklausur zweimal: einmal vor und einmal nach dem C-StaR Neurologie. Der Wissenszuwachs der Teilnehmer war sowohl bei den offenen Fragen ( $t_{\text{emp}}=-14,146$ ;  $df=46$ ;  $p=,000$ ), als auch bei den MC-Fragen ( $t_{\text{emp}}=-10,026$ ;  $df=46$ ;  $p=,000$ ) signifikant, wodurch auch die Gesamtpunktzahl in Gruppe 3B signifikant höher als in Gruppe 3A ( $t_{\text{emp}}=-13,234$ ;  $df=46$ ;  $p=,000$ ) war. Die Effektstärke belief sich auf  $d=1,40$ .

Mittels des Welch-Tests<sup>42</sup> sowie des  $t$ -Tests für unabhängige Stichproben wurde Hypothese 3 (b) geprüft. Unabhängig des Fragentyps wurde ein signifikant größeres Wissen bei Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) gegenüber Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) gefunden. In Bezug auf die offenen Fragen war die Voraussetzung auf Gleichheit der Varianzen erfüllt, weshalb der  $t$ -Test für unabhängige Stichproben zur Anwendung kam ( $t_{\text{emp}}=-4,694$ ;  $df=84$ ;  $p=,000$ ). Bei den MC-Fragen und der Gesamtpunktzahl zeigte sich Heteroskedastizität, weshalb der Welch-Test die Methode der Wahl

<sup>41</sup> Die Werte der 47 Teilnehmer, die die Onlineklausur zweimal bearbeiteten, sind in Klammern zusätzlich aufgeführt.

<sup>42</sup> Siehe die vorherigen Ausführungen zum Welch-Test.

darstellte: Studierende der Gruppe 4 erreichten bei den MC-Fragen ein signifikant besseres Ergebnis als Gruppe 3A ( $t_{\text{emp}}=-4,584$ ;  $df=83,643$ ;  $p=,000$ ). Daneben war auch die Gesamtpunktzahl signifikant höher ( $t_{\text{emp}}=-5,029$ ;  $df=78,115$ ;  $p=,000$ ), einhergehend mit einer Effektstärke von  $d=1,08$ .

Die Überprüfung des Effekts einer zweimaligen Bearbeitung der Onlineklausur, erfolgte schließlich wiederum mittels des  $t$ -Tests für unabhängige Stichproben. Die Mittelwerte von Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) und Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) wurden zueinander in Bezug gesetzt. Insgesamt schnitt Gruppe 3B signifikant besser in der Onlineklausur ab als Gruppe 4. Die Gesamtpunktzahl war in Gruppe 3B signifikant höher ( $t_{\text{emp}}=2,472$ ;  $df=75$ ;  $p=,016$ ). Die Effektstärke lag bei  $d=-0,59$ . Diesmal war nicht nur der Unterschied im Bereich der offenen Fragen signifikant ( $t_{\text{emp}}=2,211$ ;  $df=75$ ;  $p=,030$ ), sondern auch der Unterschied bei den MC-Fragen ( $t_{\text{emp}}=2,710$ ;  $df=75$ ;  $p=,008$ ).

Auch diesmal wurde die Onlineklausur, unterteilt nach den 14 thematischen Fragenblöcken, analysiert. Die Ergebnisse sind in Anhang F zu finden. Für jeden Themenblock wurde der Median der richtig beantworteten Fragen dargestellt. Wiederum zeigte sich, dass sich die Studierenden der Gruppen 3A und 3B, die vor und nach dem C-StaR Neurologie an der Onlineklausur teilnahmen, in allen Themenblöcken ausnahmslos verbesserten: insbesondere jedoch im Bereich Kopfschmerz, Degenerative Erkrankungen/ Bewegungsstörungen, Immunvermittelte Erkrankungen, ZNS-Tumoren, Epilepsien, Meningitis/ Enzephalitis, Neurologisch-topische Diagnostik ZNS, Neurologisch-topische Diagnostik peripher, Neurologische Untersuchung und Schwindel. Hier lag der Median im Bereich der Maximalpunktzahl. Lediglich in den Bereichen Periphere Nervenschädigung/ muskuläre Erkrankungen, Vaskuläre Erkrankungen, Leitsymptome und Befunde sowie Demenz verfehlten die Mehrzahl der Studierenden maximale Punktzahlen.

#### 4.4.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung

Auch die Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR), Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) und Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) wurden gebeten ihre Kompetenz auf der 9-stufigen Likert-Skala einzustufen. Diesmal stand 1 für „überhaupt nicht vorbereitet auf das Examen“ und 9 stand für „perfekt vorbereitet auf das Examen“. Mittelwerte, SD und Stichprobengröße sind in Tabelle 17 nach Gruppen unterteilt zu finden:

**Tabelle 17: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Kompetenzeinschätzung unterteilt nach Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR), 3B (Abschlusstest nach StaR) und 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest).**

	Mittelwert	SD	N
<b>Gruppe 3A</b>	3,89 (3,94) <sup>43</sup>	1,72 (1,73)	56 (47)
<b>Gruppe 3B</b>	5,66	1,37	47
<b>Gruppe 4</b>	4,37	1,61	30

Der  $t$ -Test bei gepaarten Stichproben ergab, dass sich Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) signifikant kompetenter als Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) einschätzte ( $t_{\text{emp}}=-6,470$ ;  $df=46$ ;  $p=,000$ ). Die Effektstärke erreichte ein  $d=1,10$ . Interessanterweise zeigte sich zwar deskriptiv, dass Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) sich gegenüber Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) kompetenter einschätzte, dieser Unterschied jedoch statistisch nicht bedeutsam war ( $t_{\text{emp}}=-1,243$ ;  $df=84$ ;  $p=,217$ ). Der Vergleich zwischen Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) und Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) hingegen erwies sich wiederum als signifikant ( $t_{\text{emp}}=-3,770$ ;  $df=75$ ;  $p=,000$ ), bei einer Effektstärke von  $d=-0,86$ . Die Teilnehmer des C-StaR Neurologie, die zweimal die Klausur bearbeiteten, schätzten sich auch signifikant kompetenter ein als die Teilnehmer, die nur nach dem Kompaktkurs an der Onlineklausur teilnahmen.

<sup>43</sup> Wie im vorhergehenden Abschnitt, sind die Werte der 47 Teilnehmer, die die Onlineklausur zweimal bearbeiteten, in Klammern zusätzlich aufgeführt.

#### 4.4.3. Allgemeine studentische Kritik

23 von 57 Teilnehmern der Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) äußerten folgende Anregungen und Kritik an der Onlineklausur. Als Verbesserungsvorschläge nannten zwei Studierende, dass für die radiologischen Befunde eine Vergrößerungsfunktion ratsam gewesen wäre. Zwei weitere hätten gerne eine kürzere Onlineklausur bearbeitet und ein anderer wünschte sich eine Pausenfunktion. Daneben wurde der Wunsch vorgetragen, auch für andere LMU-StaR Bereiche solche Onlineklausuren mit freien Fragen zur Verfügung zu stellen. Negativ viel auf, dass bei drei Studierenden das Antwortfeld zu klein war und die Eingabe somit nicht gesehen wurde, was wahrscheinlich auf Einstellungen der eigenen PCs zurückzuführen war, da es nur wenige Studierende betraf. Daneben fand ein Teilnehmer die offenen Fragen unnötig, da sie als zu ermüdend empfunden wurden, insbesondere im Rahmen der anstrengenden Examensvorbereitung. Als positive Aspekte wurden von drei Studierenden die Kombination aus freien und offenen Fragen genannt, da zum einen „nicht nur passives Wissen gelernt wurde, sondern wirkliches Wissen“ und man sich mehr mit den Fragen auseinandersetzte. Auch die Fragensauswahl wurde als sehr gut bewertet und drei Teilnehmer erachteten das Aufzeigen von Lücken durch die Onlineklausur als zentralen Punkt. Insgesamt schrieben vier Studierende, dass die Klausur gut war.

In Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) befanden sich 47 Teilnehmer, auch diesmal äußerten sich 23 davon zur Onlineklausur, aber auch zu der Kurswoche im August 2010. Folgende Verbesserungsvorschläge wurden angebracht: In Bezug auf die Onlineklausur wünschte sich ein Teilnehmer mehr Fragen zu häufigen Entitäten wie bspw. Alzheimer, Parkinson, Multiple Sklerose oder Myasthenia gravis. Ein anderer hätte die Onlineklausur gerne per E-Mail erhalten. Bezogen auf die Kurswoche forderte ein Teilnehmer nur eine Fallbearbeitung im Expertenseminar mit mehr Fragen pro Tag, da der Umfang für eine zweite Fallbearbeitung als zu groß erachtet wurde. Auch wurden mehr Tipps zur mündlichen Prüfung erwartet. Als negativ wurde an der Onlineklausur von einem Studierenden die Länge erlebt. Für einen anderen Teilnehmer hatte sie insgesamt keinen Nutzen. Drei andere gaben an, dass in ihren Augen die

zweimalige Bearbeitung der gleichen Klausur nicht zwingend Lernerfolg widerspiegelt und eine vergleichbare Parallelklausur wohl besser gewesen wäre. Am Aufbau und den Themen der Kurswoche wurde von einem Teilnehmer kritisiert, dass dieser sich bei einigen Fragen unsicher war, was damit erklärt wurde, dass wohl einige Themen untergegangen sind. Positiv an der Onlineklausur wurde die Möglichkeit erlebt, seinen Wissensstand nach dem Kurs zu überprüfen. Auch zeigte die Bearbeitung auf, wie gut die Kurswoche war und was alles hängengeblieben ist. Insgesamt beurteilten mehrere Teilnehmer den Kurs als effektive Staatsexamensvorbereitung, sehr gut und sehr spannend, die Dozenten als sehr kompetent, das Skript als überaus hilfreich und die Organisation als hervorragend. Es wurde gewünscht weitere Repetitorien dieser Art anzubieten.

In Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) schließlich bearbeiteten 30 Studierende die Onlineklausur und 26 davon äußerten sich zur Onlineklausur oder zur Kurswoche. Als Verbesserungsvorschläge für die Onlineklausur wurde genannt, dass keine Zeitlimits oder Bearbeitungstermine aufgestellt werden sollten und eine sofortige Rückmeldung auf Richtigkeit der Beantwortung zu einem größeren Lerneffekt geführt hätte. Auch diesmal wünschte sich ein Studierender, dass nur ein Fall im Expertenseminar zur Bearbeitung stand und bspw. der zweite als Hausaufgabe hätte bearbeitet werden können. Negativ an der Onlineklausur war auch diesmal für zwei Studierende das zu kleine Antwortfeld. Als positive Punkte an der Onlineklausur wurden die sehr guten Klausurfragen erwähnt, die gute Anlehnung am IMPP-Niveau, die gute Wiederholungsmöglichkeit des Gelernten sowie die Verbindung aus offenen und MC-Fragen, was verdeutlichte, wo Wissen nur passiv und an welcher Stelle es auch aktiv vorlag. „Man erhält durch die Klausurbearbeitung das Gefühl, dass es etwas gebracht hat“, gab ein Teilnehmer an. In Bezug auf die Kurswoche berichteten die Studierenden weiterhin folgendes: „super“, „spitze“, „effizient“, „hat Spaß gemacht“, „bin begeistert“, „keine Kritik“, „sehr hilfreich“, „gut strukturiert“, „extrem hilfreich für die Examensvorbereitung“.

#### 4.5. Explorative Untersuchung des Langzeiteffektes

Zusätzlich wurde Gruppe 3 (nahm am C-StaR Neurologie teil) nochmals gebeten zwei Monate nach dem Repetitorium die Onlineklausur zu bearbeiten, da explorativ die Nachhaltigkeit des C-StaR Neurologie untersucht werden sollte. Gruppe 3C diente somit der Überprüfung des Langzeiteffektes. Von den ehemals 47 Teilnehmern der Gruppe 3B, nahmen nur noch zehn Teilnehmer an der Onlineklausur teil (Gruppe 3C), weshalb die Aussagekraft der gefundenen Ergebnisse zu diskutieren ist.

##### 4.5.1. Ergebnisse in der Onlineklausur

Tabelle 18 stellt die Mittelwerte, Standardabweichungen und Stichprobengrößen unterteilt für Gruppe 3B (Abschlussklausur nach StaR) und Gruppe 3C (zwei Monate nach StaR) dar. Aufgeführt sind die Punkte bei den offenen und MC-Fragen sowie die Gesamtpunktzahl in der Onlineklausur:

**Tabelle 18: Mittelwert und SD der Punktzahl in der Onlineklausur getrennt nach offenen und MC-Fragen sowie für die Gesamtpunktzahl.**

	Fragentyp	Mittelwert	SD	N
<b>Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR)</b>	offen	43,10	4,22	10
	MC	46,80	2,20	10
	gesamt	89,90	6,24	10
<b>Gruppe 3C (zwei Monate nach StaR)</b>	offen	38,25	7,83	10
	MC	44,10	5,30	10
	gesamt	82,35	12,99	10

Der  $t$ -Test für gepaarte Stichproben fand Verwendung. Wie schon aus den deskriptiven Mittelwerten ersichtlich, kam es zwischen Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) und Gruppe 3C (zwei Monate nach StaR) zu einem

Wissensverlust. Während der Wissensverlust im Rahmen der offenen Fragen signifikant war ( $t_{\text{emp}}=3,571$ ;  $df=9$ ;  $p=,006$ ), verfehlte er bei den MC-Fragen knapp die Signifikanz ( $t_{\text{emp}}=2,164$ ;  $df=9$ ;  $p=,059$ ). Bezogen auf die Gesamtpunktzahl war der Unterschied aber dennoch signifikant ( $t_{\text{emp}}=2,974$ ;  $df=9$ ;  $p=,016$ ), bei einer Effektstärke von  $d=-0,74$ .

#### 4.5.2. Ergebnisse der eigenen Kompetenzeinschätzung

Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) und Gruppe 3C (zwei Monate nach StaR) schätzten ihre Kompetenz folgendermaßen ein: Die Mittelwerte, Standardabweichungen und Stichprobengrößen sind in Tabelle 19 aufgelistet:

**Tabelle 19: Mittelwert, SD und Stichprobengröße der Kompetenzeinschätzung unterteilt nach Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) und 3C (zwei Monate nach StaR).**

	Mittelwert	SD	N
<b>Gruppe 3B</b>	6,40	0,97	10
<b>Gruppe 3C</b>	6,10	1,29	10

Es konnte zwar eine leichte Kompetenzabnahme zwischen Gruppe 3B und Gruppe 3C beobachtet werden, die allerdings bei weitem die Signifikanz verfehlte.

#### 4.5.3. Studentische Kritik

Ein Teilnehmer fand die wiederholte Überprüfung des Wissens in Neurologie eine gute Idee, die anderen Studierenden sahen von weiteren Anmerkungen ab.

#### 4.6. Untersuchung wichtiger Kovariablen

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten die Hypothesen der Arbeit überprüft wurden, werden an dieser Stelle mögliche Kovariablen untersucht, die einen Effekt auf das Abschneiden in der Onlineklausur oder auf die eigene Kompetenzeinschätzung haben könnten. Herangezogen wurden Variablen wie das Geschlecht oder die Muttersprache der Teilnehmer sowie das Abschneiden in der schriftlichen und mündlichen Physikumsprüfung. Darüber hinaus fand der Studienabschnitt, in dem sich die Studierenden befanden, Beachtung, aber auch praktische Erfahrungen und die Motivation für das Fach Neurologie: Einbezogen wurden die Anzahl an Famulaturen im Fach Neurologie, das bereits absolvierte oder angestrebte PJ-Wahlfach und der angesteuerte Bereich der Facharztausbildung.

##### 4.6.1. Geschlecht der Teilnehmer

Das Geschlecht der Teilnehmer wirkte sich in keiner der sechs Gruppen signifikant auf das Abschneiden in der Onlineklausur oder die subjektive Kompetenzeinschätzung aus.

##### 4.6.2. Muttersprache der Teilnehmer

Die Teilnehmer wurden dazu befragt, ob „deutsch“ ihre Muttersprache sei. Zog man als abhängige Variable das Ergebnis in der Onlineklausur heran, so zeigte sich in allen sechs Gruppen, dass diejenigen die Deutsch nicht als Muttersprache angaben etwas schwächer abschnitten als die mit Muttersprache Deutsch. In Gruppe 4 (nach StaR ohne Vorwissenstest) war der Unterschied statistisch bedeutsam ( $F=4,657$ ;  $df=1$ ;  $p=,040$ )<sup>44</sup>. Während diejenigen mit Muttersprache Deutsch im Mittel 76,70 Punkte erzielten bei einer

---

<sup>44</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,143$ ).

Standardabweichung von 7,76 Punkten ( $n=25$ ), erzielte die andere Gruppe im Schnitt 67,40 Punkte bei einer Standardabweichung von 13,44 ( $n=5$ ). Eine statistische Interpretation ist jedoch mit Vorsicht vorzunehmen, da die Stichproben sowie die Standardabweichung sich stark unterschieden.

In Bezug auf die Kompetenzeinschätzung zeigte sich ein uneinheitliches Bild. Es ergaben sich jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen.

#### 4.6.3. Mündliche und schriftliche Physikumsnote

Vorwegzunehmen ist, dass die Physikumsergebnisse nur für Studierende des regulären Modul IV vorlagen, da aufgrund der datenschutzrechtlichen internen Verschlüsselung von LMU-StaR, die bereits im Vorfeld erhobenen Physikumsergebnisse nicht mehr den entsprechenden Teilnehmern des C-StaR Neurologie zuzuordnen waren und somit von einer Auswertung abgesehen werden musste.

Bezogen auf das Ergebnis in der Onlineklausur zeigte sich, dass die Teilnehmer der Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest), die ein besseres mündliches Physikumsergebnis erzielten, auch signifikant besser in der Onlineklausur abschnitten ( $F=2,945$ ;  $df=3$ ;  $p=,037$ )<sup>45</sup>. Mittelwerte, Standardabweichungen sowie Anzahl der Studierenden mit der jeweiligen mündlichen Physikumsnote für Gruppe 2 sind in Tabelle 20 aufgeführt:

**Tabelle 20: Mittelwert und SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach der mündlichen Physikumsnote für Gruppe 2.**

Physikumsnote	Mittelwert	SD	N
1	71,72	8,40	9
2	63,62	12,51	37
3	60,11	13,14	35
4	56,91	17,23	22

<sup>45</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,082$ ).

Für Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) und Gruppe 1B Abschlusstest nach Neurologieblock) jeweils unterteilt nach der mündlichen Physikumsnote ergaben sich keine signifikanten Unterschiede bezogen auf das Abschneiden in der Onlineklausur. Wählte man als abhängige Variable die subjektive Kompetenzeinschätzung aus, so konnten in allen drei untersuchten Gruppen des regulären Modul IV (Gruppe 1A, 1B und 2) keine signifikanten Unterschiede zwischen den Teilnehmern mit unterschiedlichen Physikumsnoten gefunden werden.

Für die schriftlichen Physikumsnoten ergaben sich folgende Ergebnisse: Bei Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) zeigten sich keine Unterschiede im Abschneiden in der Onlineklausur. Für Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) ergaben sich deskriptiv jedoch folgende Werte:

**Tabelle 21: Mittelwert und SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach der schriftlichen Physikumsnote für Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock).**

Physikumsnote	Mittelwert	SD	N
1	85,25	2,48	2
2	69,33	10,89	6
3	67,82	8,95	11
4	55,75	7,43	2

Teilnehmer der Gruppe 1B, die ein besseres schriftliches Physikumsergebnis aufwiesen, schnitten auch signifikant besser in der Onlineklausur ab ( $F=3,483$ ;  $df=3$ ;  $p=,039$ )<sup>46</sup>. Entsprechend diesem Ergebnis ergaben sich auch signifikante Unterschiede in Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest). Diejenigen, die im schriftlichen Physikum bessere Noten erzielten, erreichten auch bei der Onlineklausur ein signifikant besseres Ergebnis ( $F=10,236$ ;  $df=3$ ;  $p=,000$ )<sup>47</sup>. Tabelle 22 stellt die entsprechenden Mittelwerte, Standardabweichungen und Stichprobengrößen für Gruppe 2 vor:

<sup>46</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,381$ ).

<sup>47</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,239$ ).

**Tabelle 22: Mittelwert und SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach der schriftlichen Physikumsnote für Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest).**

Physikumsnote	Mittelwert	SD	N
1	79,40	7,35	5
2	67,06	12,11	24
3	62,85	11,06	41
4	53,03	14,55	32

In Bezug auf die subjektive Kompetenzeinschätzung, zeigten die Teilnehmer mit unterschiedlichen schriftlichen Physikumsnoten keine bedeutsamen Unterschiede in den drei untersuchten Gruppen des regulären Modul IV (Gruppe 1A, 1B und Gruppe 2).

#### 4.6.4. Studienabschnitt

In welchem Semester befanden sich die Teilnehmer und wirkte sich dies auf die abhängigen Variablen aus? Während bei Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) sowohl das Abschneiden in der Onlineklausur als auch die eigene Kompetenzeinschätzung von der Dauer des bisherigen Studiums unbeeinflusst war, beeinflusste in Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) der Verlauf des bisherigen Studiums signifikant das Ergebnis in der Onlineklausur (für Gruppe 1B:  $F=4,406$ ;  $df=2$ ;  $p=,026^{48}$  und für Gruppe 2:  $F=4,539$ ;  $df=2$ ;  $p=,013^{49}$ ) sowie die eigene Kompetenzeinschätzung (für Gruppe 1B:  $F=5,010$ ;  $df=2$ ;  $p=,017^{50}$  und für Gruppe 2:  $F=10,954$ ;  $df=2$ ;  $p=,000^{51}$ ). Tabelle 23 verdeutlicht die deskriptiven Unterschiede für Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock):

<sup>48</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,306$ ).

<sup>49</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,084$ ).

<sup>50</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,334$ ).

<sup>51</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,181$ ).

**Tabelle 23: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur und die Kompetenzeinschätzung in Klammern sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem Studienabschnitt für Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock).**

	Mittelwert	SD	N
<b>8. Semester</b>	62,88 (4,00)	10,39 (2,58)	4
<b>9. Semester</b>	71,44 (6,35)	9,14 (0,86)	17
<b>10. Semester</b>	53,25 (5,50)	3,89 (2,12)	2

Mittelwerte, Standardabweichungen und Stichprobengröße für Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) werden in Tabelle 24 dargelegt:

**Tabelle 24: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur und die Kompetenzeinschätzung in Klammern sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem Studienabschnitt für Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest).**

	Mittelwert	SD	N
<b>8. Semester</b>	54,93 (3,85)	11,27 (1,14)	20
<b>9. Semester</b>	64,04 (5,27)	12,89 (1,25)	77
<b>10. Semester</b>	54,80 (5,40)	23,23 (1,14)	5

Eine Analyse von Gruppe 3A, 3B und Gruppe 4, die am C-StaR Neurologie teilnahmen, ergab nur ein signifikantes Ergebnis bei Betrachtung der Semesterzahl. Dieses zeigte sich in Bezug auf die subjektive Kompetenzeinschätzung von Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR). Je näher die Studierenden sich vor dem zweiten Staatsexamen befanden, desto kompetenter fühlten sie sich im Fach Neurologie ( $F=3,800$ ;  $df=2$ ;  $p=,031$ )<sup>52</sup>. Verdeutlicht wird dies anhand Tabelle 25:

<sup>52</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,160$ ).

**Tabelle 25: Mittelwert, SD der Kompetenzeinschätzung sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem Studienabschnitt für Gruppe 3B.**

	<b>Mittelwert</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
<b>10. Semester</b>	4,50	1,92	4
<b>Im PJ</b>	5,33	1,51	6
<b>PJ abgeschlossen</b>	6,06	1,00	33

#### 4.6.5. Famulatur im Fach Neurologie

Hatten die Teilnehmer bereits eine Famulatur im Fach Neurologie absolviert und wie wirkte sich dies auf das Ergebnis in der Onlineklausur und das Kompetenzerleben aus? Insgesamt zeigte sich kein statistisch bedeutsamer Unterschied im Ergebnis der Onlineklausur zwischen Studierenden, die eine Famulatur in Neurologie durchliefen oder nicht. Dennoch konnten deskriptiv leichte Unterschiede gefunden werden. Studierende mit einer Famulatur im Fach Neurologie zeigten ein leicht besseres Ergebnis. Einschränkend ist jedoch zu sagen, dass die Gruppenstärken der Neurologiefamulanten in den einzelnen Gruppen sehr gering waren.

Betrachtete man die Auswirkung auf das subjektive Kompetenzerleben so ergaben sich auch diesmal keine signifikanten Unterschiede. Die deskriptive Betrachtung ergab kein einheitliches Bild.

#### 4.6.6. PJ-Wahlfach Neurologie

Welche Auswirkungen hatte das Wahlfach auf das Ergebnis in der Onlineklausur und die Kompetenzeinschätzung? In Gruppe 1A, 1B und Gruppe 2, die sich im regulären Modul IV befanden, sollten die Studierenden antizipatorisch das gewünschte PJ-Wahlfach angeben und in Gruppe 3A, 3B und Gruppe 4, Teilnehmer des C-StaR Neurologie, fanden sich auch

Studierende, die das Wahlfach bereits durchliefen.<sup>53</sup> Nur in Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Studierenden die als PJ-Wahlfach Neurologie gewählt hatten gefunden ( $F=5,002$ ;  $df=1$ ;  $p=,030$ )<sup>54</sup>, der jedoch nach dem Kurs nicht mehr vorlag. Deskriptiv stellt Tabelle 26 die Werte für Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) und in Klammern für Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR) vor:

**Tabelle 26: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem PJ-Wahlfach für Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) und in Klammern für Gruppe 3B (Abschlusstest nach StaR).**

	Mittelwert	SD	N
<b>Neurologie</b>	69,54 (81,67)	9,634 (8,76)	13 (12)
<b>Sonstiges</b>	60,35 (81,50)	13,772 (13,41)	42 (34)

Betrachtet man die dreizehn Teilnehmer der Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) genauer die Neurologie als PJ-Wahlfachangaben, lässt sich deskriptiv ein interessantes Bild nachzeichnen. Dieses ist in Tabelle 27 verdeutlicht:

**Tabelle 27: Mittelwert, SD des Ergebnisses in der Onlineklausur sowie Stichprobengröße unterteilt nach dem PJ-Wahlfach und dem derzeitigen PJ-Abschnitt für Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR).**

Wahlfach in Neurologie	Mittelwert	SD	N
<b>abgeschlossen</b>	73,25	16,617	2
<b>gerade dabei</b>	72,10	4,967	5
<b>noch ausstehend</b>	66,17	11,048	6

Je weiter man im Wahlterial Neurologie fortgeschritten war, desto besser schnitten die Studierenden auch in der Onlineklausur ab.

Zog man für die weiteren Analysen als abhängige Variable die subjektive Kompetenzeinschätzung heran und als unabhängige Variable das PJ-Wahlfach,

<sup>53</sup> Von einer Auswertung in Gruppe 1A und 1B musste abgesehen werden, da nur ein Studierender Neurologie als PJ-Wahlfach angab.

<sup>54</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,086$ ).

so ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Auch das deskriptive Bild war uneinheitlich.

#### 4.6.7. Potentielle Facharztwahl

Als weitere Motivationsvariable für das Fach Neurologie wurde die angestrebte Facharztwahl untersucht. Diese wirkte sich in keiner der Gruppen signifikant auf das Abschneiden in der Onlineklausur oder die subjektive Kompetenzeinschätzung aus.<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> Von einer Auswertung in Gruppe 1 (Modul IV) musste abgesehen werden, da nur ein Studierender als Facharztwahl Neurologie angab.

## 5. Diskussion und Ausblick

In Kapitel vier wurden neben der Betrachtung der Onlineklausur, die Hypothesen der Arbeit überprüft, wichtige Kovariablen mit in die Berechnungen aufgenommen und explorative Analysen vorgenommen. Die gefundenen Ergebnisse werden in diesem Kapitel einer kritischen Würdigung unterzogen. Hauptaugenmerk liegt auf der Bewertung der Relevanz des C-StaR Neurologie und seiner Eingliederung und Notwendigkeit in das neurologische Curriculum der klinischen Ausbildung an der LMU. Neben diesem Bestreben sollen weiterhin Einschränkungen der Studie aufgezeigt und Optimierungspotenziale hervorgehoben werden. In einem Ausblick wird schließlich auf weitere Forschungsmöglichkeiten und -ziele eingegangen.

### Die Onlineklausur

In der Literatur lassen sich drei Hauptgütekriterien finden, denen ein Test genügen soll. Dazu zählen die Objektivität, die Reliabilität und die Validität (Amelang & Zielinski, 2004). Unter Objektivität wird die Unabhängigkeit der Testergebnisse von den Personen verstanden, die den Test durchführen, auswerten und interpretieren (Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität). Die Reliabilität steht für die Zuverlässigkeit einer Messmethode. Sie gibt an, wie genau ein Test eine Merkmalsdimension erfasst, wobei lediglich die Präzision der Messung interessiert, unabhängig der inhaltlichen Treffsicherheit. Schließlich beschäftigt sich die Validität mit dem Grad der Genauigkeit, mit dem ein Test das Merkmal, das er zu messen vorgibt, auch tatsächlich misst. Dabei wird zwischen der Inhaltsvalidität, Kriteriumsvalidität und Konstruktvalidität unterschieden.

War die Onlineklausur objektiv? Die Durchführungsobjektivität war aufgrund der standardisierten Testsituation gegeben. Zwar lässt sich nicht ausschließen, dass die Teilnehmer bei der Bearbeitung auf Fachliteratur zurückgriffen, jedoch aufgrund der kurzen Bearbeitungszeit pro Item und der Tatsache, dass keine Noten vergeben wurden, sich diese Einflussfaktoren als gering ansehen ließen. Die Auswertungsobjektivität bezieht sich auf die Überführung der Leistung in eine Ergebniskategorie und anschließende Zuordnung zu Werten. Die in der

Klausur verwendeten MC-Fragen waren als objektiv einzuschätzen, da das Ergebnis eindeutig als falsch oder richtig einzustufen war und zu einer entsprechenden Punktzahl führte. Die Bewertung der Antworten auf die offenen Fragen ließ jedoch etwas Spielraum. Deshalb wurde ein unabhängiger Neurologie-Experte hinzugezogen, dem die gegebenen Antworten vorgelegt wurden und einheitlich die Bewertung vornahm, was die Objektivität und Richtigkeit der Bewertung sicherte. Daneben führten gleiche Ergebnisse auch immer zu gleichen Schlüssen, weshalb die Interpretationsobjektivität ebenfalls gegeben war.

War die Onlineklausur reliabel? In dieser Arbeit wurde die Reliabilität anhand der Internen Konsistenz bestimmt. Sie drückt aus, inwieweit die einzelnen Items eines Tests auch in der Tat das gleiche Konstrukt messen. Der berechnete Koeffizient, kann dabei in der Regel Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei nach Bortz & Döring (2006) ein Cronbachs  $\alpha > 0,80$  für einen guten Test spricht. Gemittelt über alle Stichproben betrug Cronbachs  $\alpha = 0,89$ . Folglich war die Onlineklausur ein „guter“ Test mit einer mittleren Internen Konsistenz (Beurteilungsrichtlinie nach Bühner, 2006; Bortz & Döring, 2006).

War die Onlineklausur valide? Da sich die Onlineklausur eng an staatsexamensrelevanten Themen der Neurologie orientierte, zu denen die häufigsten und typischsten Krankheitsbilder der Neurologie zählen, kann von einer hinreichenden augenscheinlichen Validität ausgegangen werden. Daneben ließ sich aber auch die Kriteriumsvalidität anhand der regulären Modul IV Klausur berechnen, da diese ebenfalls auf das theoretische Wissen in Neurologie abzielte. Hierfür wurde die Korrelation zwischen der Note in der regulären Modul IV Abschlussklausur und dem Abschneiden in der Onlineklausur untersucht. Dabei zeigte sich, dass diejenigen Teilnehmer, die eine bessere Note in der Modul IV Abschlussklausur erreichten, auch besser in der Onlineklausur abschnitten. Die zur Kriteriumsvalidität berechneten Korrelationen erreichten jedoch nur einen mittleren Zusammenhang (Cohen, 1988). Wie aus Tabelle 6 und 7 in Abschnitt 4.1.1. ersichtlich wurde, fiel die Modul IV Abschlussklausur wesentlich besser aus als die Onlineklausur. Insbesondere die letzte Modul IV Abschlussklausur im Februar 2011 (bearbeitet von Gruppe 1B und 2, also den Studenten die in Modul IV sich befanden) diskriminierte spärlich zwischen den Studierenden, die fast alle sehr gute oder

gute Ergebnisse erzielen. Während der Großteil der Teilnehmer in der Modul IV Abschlussklausur im Februar 2011 über 90% der Klausur richtig löste, erzielten die meisten Studierenden in der Onlineklausur nach dem Neurologieblock zwischen 60 und 69% richtige Lösungen.

Dies konnte auf unterschiedliche Ursachen zurückgeführt werden: Es liegt natürlich nahe zu vermuten, dass eine motivationale Komponente für diesen Unterschied eine Rolle gespielt haben könnte, da es sich bei der Onlineklausur lediglich um ein Training handelte und keine Noten vergeben wurden, was möglicherweise zu einer verminderten Anstrengung der Teilnehmer führte. Daneben konnte die unterschiedliche Bearbeitung in Form von Paper-Pencil versus online am Computer als Erklärung für die Unterschiede zwar thematisiert, jedoch als unwahrscheinlich angesehen werden. Bei Studierenden besteht mittlerweile ein sehr großes Wissen im Umgang mit Computern. Auch zeigten andere Studien in unterschiedlichsten Kontexten bereits gute Vergleichbarkeiten zwischen Paper-Pencil- und Online-Verfahren (Richter, Naumann, & Noller, 1999). Darüber hinaus werden Neuerungen diskutiert, ob nicht auch das Hammerexamen computergestützt durchgeführt werden soll ([www.approbationsordnung.de](http://www.approbationsordnung.de)), weshalb eine Heranführung an solch eine Prüfungssituation durchaus zu begrüßen ist. Auch in den USA finden solche Verfahren der Prüfungsdurchführung bereits Anwendung, also eine weltweit nicht unwahrscheinliche Entwicklung (Cantillon, Irish, & Sales, 2004; Frey, 2006). Insgesamt lassen sich jedoch am ehesten die Unterschiede auf das allgemeine Schwierigkeitsniveau der Modul IV Abschlussklausur und der Onlineklausur zurückführen. Die Onlineklausur hatte den Anspruch, sich an Staatsexamensniveau zu orientieren. Ein Vergleich mit den Ergebnissen des schriftlichen Teils des Zweiten Abschnitts der Ärztlichen Prüfung seit Einführung des Hammerexamens im Herbst 2006 zeigte, dass im Schnitt zwischen Herbst 2006 und Frühjahr 2011 beim Hammerexamen 72,62% der Aufgaben richtig bearbeitet wurden (Homepage des IMPP). Dieses Ergebnis unterstreicht die Aussage, dass die Onlineklausur ein höheres Niveau aufwies, was an das Staatsexamen heranreichte. An dieser Stelle lässt sich die Frage aufwerfen, ob eine Anhebung des Prüfungsniveaus bereits während des modularen Curriculums sinnvoll wäre, damit die Studierenden ein objektiveres Bild ihrer

Leistungen erhalten. Besonders im Hinblick auf die zu erwarteten Examensleistungen und die damit verbundenen zukünftigen Berufsaussichten.

Auf Ebene der Itemanalyse zeigte sich, dass die offenen Fragen trennschärfer ausfielen als die geschlossenen Items. Auch der Schwierigkeitsindex für die offenen Fragen war im Vergleich zu den MC-Fragen erhöht. Dies deckte sich mit den Erwartungen, dass es aufwendiger ist eine Freitextantwort zu geben, als eine Antwort aus unterschiedlichen Antwortmöglichkeiten auszuwählen (siehe hierzu eine ausführliche Einleitung zu kognitiven Verarbeitungsmustern bei Anderson, 2008). Die graphische Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Trennschärfe und Schwierigkeit ergab auch im Hinblick auf unsere Daten den häufig zu findenden parabolischen Zusammenhang. Dieser besagt, dass im Allgemeinen bei niedriger und bei hoher Schwierigkeit die Trennschärfe niedriger ausfällt als bei mittlerer Schwierigkeit. Hier zeigt die Datenlage, dass die Trennschärfe zumeist maximal ist (Lienert & Raatz, 1998). Insgesamt stellte sich die Fragenzusammenstellung jedoch als gelungen dar, da es bei der Testkonstruktion gewünscht war, sowohl einfachere Fragen für die Motivation als auch sehr schwierige Fragen für die Diskriminierung von sehr guten Studierenden zu erzielen. Dabei wurde eine niedrigere Trennschärfe in Bezug auf diese Items in Kauf genommen.

Der Vergleich zwischen offenen und MC-Fragen mittels des Bland-Altman-Diagramms zeigte, dass in dieser Arbeit keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den beiden Antwortformate auftraten. Dies deckt sich mit anderen Studien, die aufzeigen konnten, dass Leistungen in beiden Formaten gut miteinander korrelierten und auch das Lernverhalten der Studierenden sich nicht unterschied (Hakistan, 1971; Schuwirth, van der Vleuten, & Donkers, 1992; Norman, Smith, Powles, Rooney, Henry, & Dodd, 1987; Khan, et al., 2010).<sup>56</sup> Demnach konnte die anhaltende Kritik gegenüber MCQ in dieser Arbeit keine Unterstützung finden. Sie sind nach wie vor eine gute und ökonomische Methode, Wissen zu überprüfen.

---

<sup>56</sup> Andere Autoren gehen jedoch davon aus, dass durch MC-Prüfungen ein oberflächliches, kurzfristiges Aneignen von Fakten verstärkt und ein auf Verständnis ausgerichtetes vertieftes Lernen abgelöst wird (Frederiksen, 1984; Stalenhof-Halling, van de Vleuten, Jaspers, & Fiolet, 1990).

### **Wissenserwerb während des regulären Modul IV**

Hypothese 1 (a) und 1 (b) konnten anhand der gefundenen Ergebnisse bestätigt werden.

Wie erwartet ergab sich ein signifikanter Wissenszuwachs zwischen Gruppe 1A, die vor dem Neurologieblock an der Onlineklausur teilnahm, und Gruppe 1B, die nach dem Neurologieblock die Onlineklausur bearbeitete (Hypothese 1 (a)). Dabei fiel der Wissenszuwachs bei den offenen Fragen größer aus, als bei den MC-Fragen. Im Schnitt verbesserten sich die Studierenden bei den offenen Fragen um 16,02 Punkte, wohingegen sie sich bei den MC-Fragen um 11,57 Punkte verbesserten. Somit erreichten die Studierenden nach dem Neurologieblock durchschnittlich 68,37 Punkte von insgesamt 100 Punkten: ein durchaus verbesserungswürdiges Ergebnis. Insbesondere deshalb, da sich die Studierenden bereits gezielt auf eine mündliche, neurologische Prüfung kurz zuvor vorbereitet hatten und die Modul IV Abschlussprüfung ebenfalls eine Woche später abgehalten wurde. Die Auswertungen in Bezug auf die 14 Themenblöcke der Onlineklausur zeigten, dass besonders die Themenkomplexe Periphere Nervenschädigungen/ muskuläre Erkrankungen, Kopfschmerz, Vaskuläre Erkrankungen, Leitsymptome und Befunde, Meningitis/ Enzephalitis, Neurologisch-topische Diagnostik peripher und Demenz bei den Studierenden durchaus verbesserungswürdig ausfielen. Hingegen der Wissensaufbau in den Bereichen ZNS-Tumoren, Epilepsien, Neurologisch-topische Diagnostik ZNS, Neurologische Untersuchung und Schwindel ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielte.

Die These, dass die Teilnahme an der Onlineklausur das Abschneiden in der Modul IV Abschlussklausur positiv beeinflusst hatte, wurde durch die Daten gestützt. Während Studierende, die die Onlineklausur nicht bearbeiteten, im Mittel eine Note von 1,75 in der Modul IV Abschlussklausur erzielten, erreichten Studierende, die die Onlineklausur einmal bearbeiteten, einen Wert von 1,45 und diejenigen, die sie zweimal bearbeiteten, einen Wert von 1,50. Eventuell hat das Ergebnis bei den Teilnehmern der Onlineklausur zu einem Motivationsschub geführt, sich nochmals mit dem neurologischen Stoffgebiet auseinanderzusetzen, was den Unterschied zu Ihren Kommilitonen erklären kann. Dennoch ist hierzu anzumerken, dass möglicherweise motiviertere

Studierende durch das zusätzliche Angebot der Onlineklausur angesprochen wurden und somit die Gruppen nicht vergleichbar gewesen waren.

Einhergehend mit dem objektiv gemessenen Wissenszuwachs in Neurologie zeigte sich auch in Bezug auf die subjektive Kompetenzeinschätzung ein signifikanter Zuwachs zwischen den Teilnehmern, die sowohl vor (Gruppe 1A) als auch nach dem Neurologieblock (Gruppe 1B) ihre Kompetenz einschätzten. Mit einem Rohwert von 5,87 Punkten nach dem Neurologieblock (zuvor 1,52), schätzten sich die Studierenden als durchaus vorbereitet auf die Modul IV Abschlussklausur ein. Aus diesen Daten wurde ersichtlich, dass sich die Studierenden zu Beginn stark unterschätzten, da ein gewisses neurologisches Wissen bereits bestand (siehe hierzu auch Seite 68). Durch das Feedback über das Abschneiden im Vorwissenstest während des Neurologieblocks und weiteren Rückmeldungen während der Seminare und Tutorials, des „Bedside Teaching“, etc. konnten die Studierenden darauf ihre Leistung wesentlich genauer einstufen. Dies unterstreicht die Bedeutung von Rückmeldungen für Studierende, da es nur so Studierenden ermöglicht wird, ihre Schwächen durch gezieltes Lernen zu verringern.<sup>57</sup>

Die Überprüfung der Hypothese 1 (b) zeigte ebenfalls einen signifikanten Wissenszuwachs zwischen Gruppe 1A, die vor dem Neurologieblock die Onlineklausur löste und der Gruppe 2, die lediglich nach dem Neurologieblock die Onlineklausur bearbeiteten ohne an einem Vorwissenstest teilzunehmen. Eine Betrachtung der Rohwerte ergab, dass der Zuwachs bei den offenen Fragen sich diesmal auf 10,65 Punkte belief und bei den MC-Fragen auf 8,1 Punkte. Das durchschnittliche Gesamtergebnis nach dem Neurologieblock ergab 61,74 Punkte. Dadurch wurde unterstrichen, dass der Wissenszuwachs tatsächlich auf den Neurologieblock zurückgeführt werden konnte und nicht nur auf die zweimalige Bearbeitung der Onlineklausur.

---

<sup>57</sup> Zusätzlich wurde in Anhang D der Wissens- und Kompetenzzuwachs für die Gruppe 1A und 1B dargestellt. Dabei wurden drei neue Gruppen gebildet, nach dem jeweiligen Leistungsniveau im Vorwissenstest während des Neurologieblocks. Es wird ersichtlich, dass die schwächsten Studierenden im Vorwissenstest auch den größten Wissenszuwachs erzielten. Ein weiteres Argument insbesondere auch schwächere Studierende mit LMU-StaR anzusprechen, um Unterschiede zwischen leistungsstärkeren und leistungsschwächeren Studierenden auszugleichen.

Ein Vergleich dieses Gesamtergebnisses mit dem Ergebnis der Gruppe 1B, die vor und nach dem Neurologieblock die Onlineklausur bearbeitete, ergab einen Unterschied bei der Gesamtpunktzahl von 6,63 Punkten, der sich als signifikant erwies. Die zweimalige Bearbeitung der Onlineklausur führte insbesondere bei den offenen Fragen zu einer signifikanten Verbesserung, nicht aber bei den MC-Fragen. Dieser Sachverhalt lässt sich vermutlich dadurch erklären, dass die Teilnehmer bereits durch die Eingangsklausur bei einigen offenen Fragen durch die MC-Antworten einen Lerneffekt erzielten und diesen bei den offenen Fragen der zweiten Bearbeitung nutzen konnten. Allein die mehrmalige Testung führt bereits zu einem Lernzuwachs, was den Schluss erlaubt, dass wiederholtes Testen nicht nur dazu führt, dass die eigene Leistung besser eingeschätzt werden kann, sondern dass dadurch auch das Wissen verbessert wird. Dies steht im Einklang mit zahlreichen Studien, die dieses Phänomen untersucht und als den „Testing Effect“ bezeichnet haben (Glover, 1989; Roediger & Karpicke, 2006; Larsen, Butler, & Roediger, 2008; Kromann, Jensen, & Ringsted, 2009).

In Bezug auf die Kompetenzeinschätzung zeigte sich ebenfalls eine signifikante Zunahme von 1,67 auf 4,96 Rohpunkte, was sich mit der erreichten Gesamtpunktzahl relativ gut deckte. Gruppe 2 schätzte sich darüber hinaus auch 0,91 Rohpunkte weniger kompetent ein, als Gruppe 1B. Da Gruppe 2 auch bei der Gesamtpunktzahl richtiger Antworten in der Onlineklausur weniger Punkte erzielte, war dieser Unterschied durchaus plausibel und zeigte, dass Studierende ihre eigene Kompetenz durchaus objektiv einschätzen konnten.

Welchen Einfluss hatten die Kovariablen auf das Abschneiden in der Onlineklausur und die subjektive Kompetenzeinschätzung der Studierenden in Gruppe 1A, 1B und Gruppe 2?

Das Geschlecht, die Muttersprache, die Absolvierung einer Famulatur im Fach Neurologie, das gewünschte PJ-Wahlfach und die angestrebte Facharztwahl der Studierenden zeigten keine Effekte im Hinblick auf die abhängigen Variablen. Hingegen ergab sich für Gruppe 2, die lediglich nach dem Neurologieblock die Onlineklausur bearbeiteten, folgendes: Diejenigen, die eine bessere Note im mündlichen Physikum erzielten, schnitten auch signifikant besser in der Onlineklausur ab. Dieser Effekt konnte Bei Gruppe 1A (Vorwissenstest Neurologieblock) und 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock)

nicht gefunden werden. Möglicherweise erreichte nur das Ergebnis für Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) statistische Bedeutsamkeit, da Gruppe 2 mit 103 Studierenden die Angaben zum Physikum trafen, mehr als doppelt so groß war, wie die anderen untersuchten Gruppen und deswegen dieser kleine Effekt dennoch gefunden werden konnte (Bortz, 1999).

Anders stellte sich der Sachverhalt für die Note im schriftlichen Physikum dar. Sowohl für Gruppe 1B (Abschlusstest nach Neurologieblock) und Gruppe 2 (nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest) zeigte sich, dass diejenigen Studierenden, die ein besseres schriftliches Physikumsergebnis aufwiesen, auch signifikant besser in der Onlineklausur abschnitten. In Gruppe 1A, die vor dem Neurologieblock die Onlineklausur löste und sich noch nicht mit neurologischen Themen befasst hatten, konnten keine Unterschiede gefunden werden. Anscheinend eigneten sich Studierende mit besseren Physikumsleistungen die Lerninhalte gründlicher an und setzten sich während des regulären Moduls bereits mehr mit dem neuen Stoff auseinander. Möglicherweise verwendeten sie auch andere Lernstrategien, die zu einem besseren Wissensaufbau führten. Dieses Ergebnis deckt sich mit anderen Studien, die bereits zeigen konnten, dass die schriftliche Physikumsnote ein guter Prädiktor für den weiteren Studienverlauf darstellt (Schmidmaier, Holzer, Angstwurm, Nouns, Reincke, & Fischer, 2010). In Bezug auf die subjektive Kompetenzeinschätzung spielten sowohl die mündliche als auch die schriftliche Physikumsnote keine Rolle. Hier scheinen andere Aspekte von größerer Bedeutung zu sein, wie beispielsweise Persönlichkeitseigenschaften oder das eigene Selbstvertrauen.

An dieser Stelle soll kurz auf den Vergleich zwischen mündlichen und schriftlichen Prüfungen eingegangen werden: Insgesamt erwiesen sich die schriftlichen Physikumsnoten als entscheidender in Bezug auf das Abschneiden in der Onlineklausur.<sup>58</sup> Dies lässt die Überlegung zu, inwieweit die mündlichen Noten überhaupt aussagekräftig für die Leistungsbewertung sind und ob der objektiven, schriftlichen Prüfungen nicht stärker für die Leistungsbewertung gewichtet werden sollten?

---

<sup>58</sup> Die These, dass die mündliche Physikumsnote stärker mit der Beantwortung der offenen Fragen korrelierte, wohingegen die schriftliche Physikumsnote eine höhere Korrelation mit MC-Fragen aufwies, konnte anhand der vorliegenden Daten nicht unterstützt werden.

Schließlich wurde als Kovariable der Studienabschnitt untersucht, in dem sich die Studierenden befanden. Abhängig vom Studienabschnitt zeigte sich für Gruppe 1B (Abschlussklausur nach Neurologieblock) und Gruppe 2 nach Neurologieblock ohne Vorwissenstest), dass diejenigen Studierenden, die sich im 9. Semester befanden, im Schnitt ein besseres Ergebnis in der Onlineklausur erzielten und sich damit einhergehend signifikant kompetenter einschätzten, als Studierende des 8. und 10. Semesters. Letztendlich kann über die Ursache nur spekuliert werden. Im Allgemeinen befinden sich Studierende je nach Rotationssystem entsprechend der Regelstudienzeit entweder im 8. oder 9. Semester, wenn sie das Modul IV absolvieren. Diejenigen, die sich bereits im 10. Semester befinden, können bspw. das Modul VI (ein Forschungssemester an der LMU) bereits absolviert haben, am Physikum nicht in der Regelstudienzeit teilgenommen haben, oder auf andere Art und Weise ein Semester verloren haben. Da diese Daten über den individuellen Verlauf der Studierenden nicht vorlagen, lassen sich hierzu keine weiteren Aussagen treffen. Dennoch könnte dieser Aspekt relevant sein, falls sich tatsächlich systematische Unterschiede zwischen Studierenden ergeben, je nachdem, ob sie im Rahmen des Rotationssystems die Module der Reihe nach absolvieren, oder nach Modul I das Modul III, nach Modul II Modul V und erst dann Modul IV durchlaufen.

Insgesamt ist an dieser Stelle anzumerken, dass von den 131 Studierenden, bestehend aus Gruppe 1B und Gruppe 2, nach dem Neurologieblock immerhin noch 38,90% die Onlineklausur nicht bestanden hätten. Eine beträchtliche Zahl, die die Notwendigkeit von zusätzlichen Angeboten im Rahmen des Studiums zur Vorbereitung auf das zweite Staatsexamen verdeutlicht.

### **Wissenserhalt zwischen dem regulären Modul IV und kurz vor dem zweiten Staatsexamen**

Explorativ sollte anhand der Hypothese 2 die Entwicklung des Wissens zwischen dem regulären Modul IV und im Studium weiter fortgeschrittenen Studierenden untersucht werden.

Für die Einschätzung des Wissenstands nach dem regulären Modul IV eignete sich insbesondere Gruppe 2, die nur nach dem Neurologieblock die Onlineklausur bearbeitete, da dieses Ergebnis von Lerneffekten aufgrund einer zweimaligen Bearbeitung unbeeinflusst war. Sie wurde mit Gruppe 3A in Bezug gesetzt, die am Ende des Studiums vor Teilnahme am Repetitorium die Onlineklausur bearbeitete. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den offenen Fragen, den MC-Fragen und somit bei der Gesamtpunktzahl. Daraus konnte geschlossen werden, dass die Studierenden bereits während des regulären Modul IV ein nachhaltiges Wissen aufgebaut hatten. Die Grundlagen über typische Krankheitsbilder im Fach Neurologie waren vorhanden und konnten auch gegen Ende des Studiums abgerufen werden.

Im Gegensatz hierzu erwies sich der Unterschied bezüglich der eigenen Kompetenzeinschätzung als signifikant. Vorwegzunehmen ist an dieser Stelle, dass sich das Antwortformat für die Kompetenzeinschätzung zwischen den beiden Gruppen leicht unterschied. Während Gruppe 2 zu ihrer Kompetenz im Hinblick auf die Modul IV Abschlussklausur befragt wurde, bezog sich die Frage für Gruppe 3A auf ihre Kompetenz in Bezug auf das Examen. Teilnehmer der Gruppe 3A, die vor dem Repetitorium an der Onlineklausur teilnahmen und kurz vor dem zweiten Staatsexamen standen, schätzten sich um 1,07 Rohpunkte weniger kompetent ein, als Gruppe 2, die im Anschluss an den Neurologieblock hierzu befragt wurden. Möglicherweise war die anzukreuzende Antwort für diesen Unterschied von Bedeutung. Daneben lässt sich als mögliche Erklärung aber auch das unterschiedliche Zeitintervall heranziehen, das zwischen der Befragung zur eigenen Kompetenz und der Auseinandersetzung mit neurologischen Themen bestand. Studierende der Gruppe 2 hatten einen vierwöchigen Neurologieblock sowie eine mündliche Prüfung, zu der sie direkt im Anschluss eine Note mitgeteilt bekamen, kurz zuvor absolviert. Somit war es für sie einfacher sich entsprechend ihrer tatsächlichen Leistung und Kompetenz

im Fach Neurologie einzustufen. Gruppe 3A löste zwar 62,72% der Onlineklausur richtig, schätzte sich allerdings etwas weniger kompetent ein, als es ihre Leistung in der Onlineklausur erwarten ließ, da sie sich möglicherweise längere Zeit nicht mit neurologischen Themen befassten und somit unsicher waren in Bezug auf die eigene Kompetenz. Ob Persönlichkeitsunterschiede im Hinblick auf das Ergebnis von Bedeutung waren, lässt sich an dieser Stelle nicht beantworten, da hierzu keine Daten erhoben wurden. Dennoch ist es durchaus denkbar, dass eher kritischere Studierende in Bezug auf ihre Leistungen durch das StaR-Programm angesprochen werden und somit eher einen Bedarf für zusätzliche Lernangebote bei sich sehen.

Die Kovariablen für Gruppe 2, die lediglich nach dem Neurologieblock die Onlineklausur löste, wurden bereits im vorangegangenen Abschnitt mit in die Diskussion aufgenommen und werden an dieser Stelle nicht weiter thematisiert. Bei Gruppe 3A, die vor dem Repetitorium in Neurologie die Onlineklausur löste, war nur als Kovariable die Wahl des PJ-Faches für das Ergebnis in der Onlineklausur bedeutsam. Von den ehemals 56 Studierenden der Gruppe 3A, beantworteten 55 Studierende die Frage nach dem PJ-Wahlfach. Dabei zeigte sich bei 13 Teilnehmern, die Neurologie als Wahlfach wählen wollten oder gewählt hatten, dass diese auch signifikant besser in der Onlineklausur abschnitten. Der Unterschied belief sich im Schnitt auf 9,19 Punkte zu Teilnehmern der Gruppe 3A, die ein anderes Wahlfach wählten. Es ist anzunehmen, dass die Studierenden sich bereits mehr mit der Neurologie auseinandergesetzt hatten und auch das praktische Arbeiten auf der neurologischen Station zu einem Anstieg des theoretischen Wissens führte. Dies wurde auch stark durch die deskriptive Betrachtung der Ergebnisse in der Onlineklausur für die 13 Teilnehmer untermauert. Studierende, die das Wahltertia bereits abgeschlossen hatten, erreichten im Schnitt 73,25 Punkte, diejenigen die gerade dabei waren 72,10 Punkte und diejenigen, die das Wahltertia noch vor sich hatten, 66,17 Punkte.

### **Wissensreaktivierung kurz vor dem zweiten Staatsexamen**

Schließlich erwiesen sich Hypothese 3 (a)<sup>59</sup> und 3 (b)<sup>60</sup> als statistisch bedeutsam und werden im folgenden Abschnitt vorgestellt.

Auch diesmal zeigte sich ein signifikanter Wissenszuwachs zwischen Gruppe 3A, die vor dem Repetitorium in Neurologie an der Onlineklausur teilnahm, und Gruppe 3B, die nach dem Repetitorium die Onlineklausur löste (Hypothese 3 (a)). Die Studierenden verbesserten sich bei den offenen Fragen im Schnitt um 10,45 Punkte und bei den MC-Fragen um 6,56 Punkte. Es zeigte sich wiederum das bekannte Bild, dass der Lernzuwachs bei den offenen Fragen stärker ausfiel, als bei den MC-Fragen. Die Gesamtpunktzahl richtiger Lösungen kletterte auf 81,59 Punkte von insgesamt 100 Punkten: ein durchaus zufriedenstellendes Ergebnis, das die Effektivität und Notwendigkeit des Repetitoriums unterstrich. Die genaueren Auswertungen in Bezug auf die 14 Themenblöcke der Onlineklausur zeigten, dass der Median der Studierenden in folgenden Themenkomplexen im Maximalbereich lag: Kopfschmerz, degenerative Erkrankungen/ Bewegungsstörungen, Immunvermittelte Erkrankungen, ZNS-Tumoren, Epilepsien, Meningitis/ Enzephalitis, Neurologisch-topische Diagnostik ZNS, Neurologisch-topische Diagnostik peripher, Neurologische Untersuchung und Schwindel. Hervorzuheben sind jedoch noch die Themenkomplexe Periphere Nervenschädigung/ muskuläre Erkrankungen, Vaskuläre Erkrankungen, Leitsymptome und Befunde sowie Demenz, da hier der Median der Studierenden die maximale Punktzahl verfehlte. Insbesondere hier könnte durch neue Schwerpunkte im Rahmen des C-StaR eine weitere Verbesserung der Studierenden erreicht werden.

Die Betrachtung der subjektiven Kompetenzeinschätzung der Studierenden ergab ebenso einen signifikanten Zuwachs zwischen den Teilnehmern, die vor (Gruppe 3A) als auch nach dem Repetitorium (Gruppe 3B) ihre Kompetenz beurteilten. Der Rohwert stieg um 1,72 von ehemals 3,94 auf 5,66. Verglichen

<sup>59</sup> Hypothese 3 (a): Studierende am Ende des Studiums, die eine Onlineklausur sowohl vor (Gruppe 3A: Vorwissenstest StaR) als auch nach (Gruppe 3B: Abschlusstest nach StaR) dem C-StaR Neurologie bearbeiteten, weisen nach dem C-StaR Neurologie ein signifikant höheres Wissen und eine signifikant höhere subjektive Kompetenzeinschätzung auf, als vor der Teilnahme.

<sup>60</sup> Hypothese 3 (b): Dieser Effekt ist auch dann zu finden, wenn die Studierenden nur an der Onlineklausur nach (Gruppe 4: Nach StaR ohne Vorwissenstest) dem C-StaR Neurologie teilnahmen und mit Gruppe 3A (Vorwissenstest StaR) in Bezug gesetzt wurden.

mit der tatsächlichen Leistung in der Onlineklausur zeigte sich, dass die Teilnehmer ihre Kompetenz in Neurologie eher zurückhaltend beurteilten und sie durchaus kompetenter waren, als sie sich tatsächlich einschätzten. Dies passt zu der vorher getätigten Aussage, dass sich vielleicht kritischere Studierende was ihre eigene Leistung anbelangt von LMU-StaR ansprechen lassen.<sup>61</sup>

Auch Hypothese 3 (b) stellte sich als signifikant heraus. Gruppe 3A, die vor dem Repetitorium an der Onlineklausur teilnahm, löste weniger Fragen richtig als Gruppe 4, die lediglich nach dem Repetitorium die Onlineklausur vervollständigte. Der Zuwachs bei den offenen Fragen waren 7,7 Punkte, hingegen bei den MC-Fragen 4,73 Punkte. Das Gesamtergebnis von Gruppe 4 war mit 75,15 Punkten von insgesamt 100 Punkten etwas niedriger als das von Gruppe 3B, die 81,59 Punkte erzielten. Dennoch war der Wissenszuwachs signifikant, sodass die Zunahme auf das Repetitorium und nicht nur auf die zweimalige Bearbeitung der Onlineklausur zurückzuführen war. Die Differenz betrug 6,44 Punkte und war sowohl in Bezug auf die offenen als auch auf die MC-Fragen signifikant. Dadurch wurde ersichtlich, dass die zweimalige Bearbeitung einen stabilen Effekt auf das Ergebnis in der Onlineklausur hatte: Wissenszuwachs von Gruppe 1B zu Gruppe 2 von 6,63 Punkten und von Gruppe 3B zu Gruppe 4 6,44 Punkte.

Interessanterweise zeigten sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Kompetenzeinschätzung zwischen Gruppe 3A, die vor dem Repetitorium die Onlineklausur bearbeitete und Gruppe 4, die lediglich nach dem Repetitorium die Onlineklausur löste. Gruppe 4 bewertete die eigene Kompetenz im Fach Neurologie im Vergleich zu ihrer erreichten Punktzahl in der Onlineklausur als wesentlich niedriger. Möglicherweise fehlte Ihnen die Rückmeldung über Ihr Ausgangsniveau wie Gruppe 3A sie erhielt, um sich adäquat einzuschätzen. Dadurch wird deutlich, dass ein häufigeres Prüfen, wie es auch beim Progress

---

<sup>61</sup> Zusätzlich wurde in Anhang E der Wissens- und Kompetenzzuwachs für die Gruppe 3A und 3B dargestellt. Dabei wurden drei neue Gruppen gebildet, nach dem jeweiligen Leistungsniveau im Vorwissenstest während des Neurologieblocks. Es wird ersichtlich, dass wie zuvor die schwächsten Studierenden im Vorwissenstest auch den größten Wissenszuwachs erzielten. Ein weiteres Argument insbesondere auch schwächere Studierende mit LMU-StaR anzusprechen, um Unterschiede zwischen leistungsstärkeren und leistungsschwächeren Studierenden auszugleichen.

Test als positives Argument genannt wird, sich als nutzbringenden Faktor erweisen kann. Die Studierenden sind sich über ihren Leistungsstand besser im Klaren und können somit ihr Lernverhalten auf die einzelnen Fächer besser einstellen, da sie ihre Stärken und Schwächen kennen. Dies wird auch durch den signifikanten Unterschied zwischen Gruppe 3B und Gruppe 4 hinsichtlich der eigenen Kompetenzeinschätzung unterstrichen, da sich die Teilnehmer die zweimal die Onlineklausur bearbeiteten auch kompetenter einschätzen als Gruppe 4, die nur einmal die Onlineklausur ausfüllte und sich dies eher mit dem tatsächlich erzielten Ergebnis in der Onlineklausur deckte.

Die Unterschiede im Hinblick auf die Kovariablen für die Gruppen 3B und Gruppe 4 sind nun Thema des nachfolgenden Abschnitts, nachdem bereits die Kovariablen für Gruppe 3A im vorangegangenen Abschnitt mit einbezogen wurden. Wiederum zeigten sich beim Geschlecht, einer absolvierten Famulatur im Bereich Neurologie und der potentiellen Facharztwahl keine bedeutsamen Unterschiede. Zu erwähnen ist, dass in Gruppe 4, die lediglich nach dem Repetitorium die Onlineklausur bearbeiteten, die als Muttersprache eine andere Sprache als Deutsch nannten, signifikant schlechter in der Onlineklausur abschnitten als ihre Kollegen. Der Unterschied belief sich auf insgesamt 9,30 Punkte. Eine nähere Betrachtung ergab, dass dieser Unterschied nur auf die offenen Fragen zurückzuführen war. Während die Gruppe mit Muttersprache Deutsch bei den offenen Fragen im Schnitt 35,06 Punkte erzielten ( $SD=4,76$ ), erreichte die andere Gruppe 27,80 Punkte ( $SD=10,08$ ). Dieser Unterschied stellte sich als signifikant heraus ( $F=6,470$ ;  $df=1$ ;  $p=,017$ )<sup>62</sup>. Im Hinblick auf die MC Fragen erreichten diejenigen, die Deutsch als Muttersprache angaben 41,64 Punkte ( $SD=3,37$ ) und die, die eine andere Muttersprache nannten 39,60 Punkte ( $SD=3,85$ ). Ob es an dieser Stelle sinnvoll ist eine inhaltliche Interpretation vorzunehmen ist schwierig zu beantworten. Zunächst unterschieden sich die Gruppen hinsichtlich ihrer Stichprobengröße, auch die Standardabweichung war unterschiedlich. Daneben erreichte der deskriptiv auch in anderen Gruppen zu findende Unterschied nur in Gruppe 4 statistische Signifikanz. Dennoch kann die Frage an dieser Stelle aufgeworfen werden, ob sprachliche Nachteile insbesondere bei der Beantwortung offener Fragen von zentraler und bei MC-Fragen nur von untergeordneter Bedeutung sein können.

<sup>62</sup> Die von SPSS berichtete Effektstärke, das partielle Eta-Quadrat, belief sich auf ( $\eta^2 = 0,188$ ).

Weitere Studien hierzu könnten den Sachverhalt klären. Dennoch lassen die Daten die Aussage zu, dass insbesondere Studierende, die Deutsch nicht als Muttersprache sprechen, vom LMU-StaR Angebot profitieren könnten und gezielt durch Werbung anzusprechen sind.

Die Betrachtung des Studienabschnitts zeigte im Hinblick auf die subjektive Kompetenzeinschätzung ein signifikantes Ergebnis in Gruppe 3B: Gruppe 3B waren Studierende, die nach dem C-StaR Neurologie ihre Kompetenz im Fach Neurologie beurteilen sollten. Deskriptiv fiel auf, dass diejenigen Studierenden, die sich näher am zweiten Staatsexamen befanden, sich auch kompetenter einschätzten. Dies ging jedoch nicht mit einer besseren Leistung in der Onlineklausur einher. Möglicherweise bereiteten sich diese Studenten zusätzlich in Eigenarbeit auf das zweite Staatsexamen bereits vor und hatten deswegen das Gefühl besser vorbereitet zu sein. Dennoch ist verwunderlich, warum sich dies nicht auch in einer besseren Leistung in der Onlineklausur widerspiegelte.

Schließlich zeigte sich beim PJ-Wahlfach, wie zuvor bereits Erwähnung fand, bei Gruppe 3A ein signifikanter Unterschied im Ergebnis der Onlineklausur. Nach dem Repetitorium verschwand dieser jedoch und die Gruppen erreichten nahezu dasselbe Ergebnis. Somit wird deutlich, dass Studierende mit Wahlfach Neurologie, als auch Studierende mit einem anderen Wahlfach von dem Kurs profitierten. Der Zugewinn für die Studierenden mit einem anderen Wahlfach stellte sich jedoch als größer heraus. Dadurch wird ersichtlich, dass die Teilnehmer trotz unterschiedlichem Vorwissens durch das Repetitorium gefördert werden können und es auch dazu dienen kann, Unterschiede auszugleichen und die Teilnehmer unabhängig ihres Vorwissens auf einen ähnlichen Wissensstand zu heben.

Wirft man nochmals einen Blick auf die Durchfallquoten vor als auch nach dem C-StaR Neurologie so zeigte sich, dass vor dem C-StaR Neurologie von insgesamt 56 Studierenden der Gruppe 3A 33,90% durchgefallen wären. Diese Zahl verringerte sich nach dem Repetitorium auf eine Zahl von lediglich 5,20% von 77 Studierenden der Gruppe 3B und Gruppe 4. Folglich ein sehr erfreuliches Ergebnis.

Explorativ wurde Gruppe 3 knapp zwei Monate nach der Teilnahme am C-StaR Neurologie im August 2010 gebeten, ein drittes Mal an der Onlineklausur teilzunehmen (Gruppe 3C). Trotz der nur geringen Beteiligung von zehn Teilnehmern von ehemals 47 Teilnehmern in Gruppe 3C sollen an dieser Stelle kurz die gefunden Ergebnisse diskutiert werden. Vorwegzunehmen ist, dass die Studierenden der Gruppe 3B, die auch die dritte Onlineklausur lösten, im Schnitt in der Onlineklausur direkt nach dem Repetitorium 89,90 Punkte erzielten. Die Gesamtgruppe 3B löste hingegen 81,59 Punkte. Daraus lässt sich schließen, dass die Teilnehmer zum einen motivierter waren, da sie dreimal an der Onlineklausur teilnahmen und zum anderen ein tieferes Wissen in Neurologie aufwiesen, da sie nach dem C-StaR Neurologie signifikant besser abschnitten als ihre Kollegen. Der Vergleich von Gruppe 3B zu Gruppe 3C ergab, dass sowohl bei den offenen Fragen (4,85 Punkte) als auch bei den MC-Fragen (2,70 Punkte) ein Wissensverlust auftrat. Da lediglich der Verlust bei den offenen Fragen signifikant war, lässt sich daraus unter Vorbehalt schlussfolgern, dass es nicht nur schwieriger ist, offene Fragen zu beantworten, sondern dass richtige Antworten hierzu im Vergleich zu Antworten auf MC-Fragen auch schneller wieder vergessen werden. Insgesamt wird aus diesen Ergebnissen deutlich, dass das Repetitorium nicht zu lange vor dem zweiten Staatsexamen angeboten werden darf, da es zu bedeutsamen Wissensverlusten kommen kann. Ein Zeitintervall von zwei Monaten kann bereits zu Wissensverlusten von 9,24% führen.

Neben dem Ergebnis in der Onlineklausur wurde auch die eigene Kompetenzeinschätzung betrachtet. Hier konnten keine bedeutsamen Unterschiede gefunden werden. Zwar schätzte sich Gruppe 3C um 0,30 Rohpunkte niedriger ein nach der Zeitspanne von zwei Monaten, was sich allerdings als statistisch nicht bedeutsam erwies.

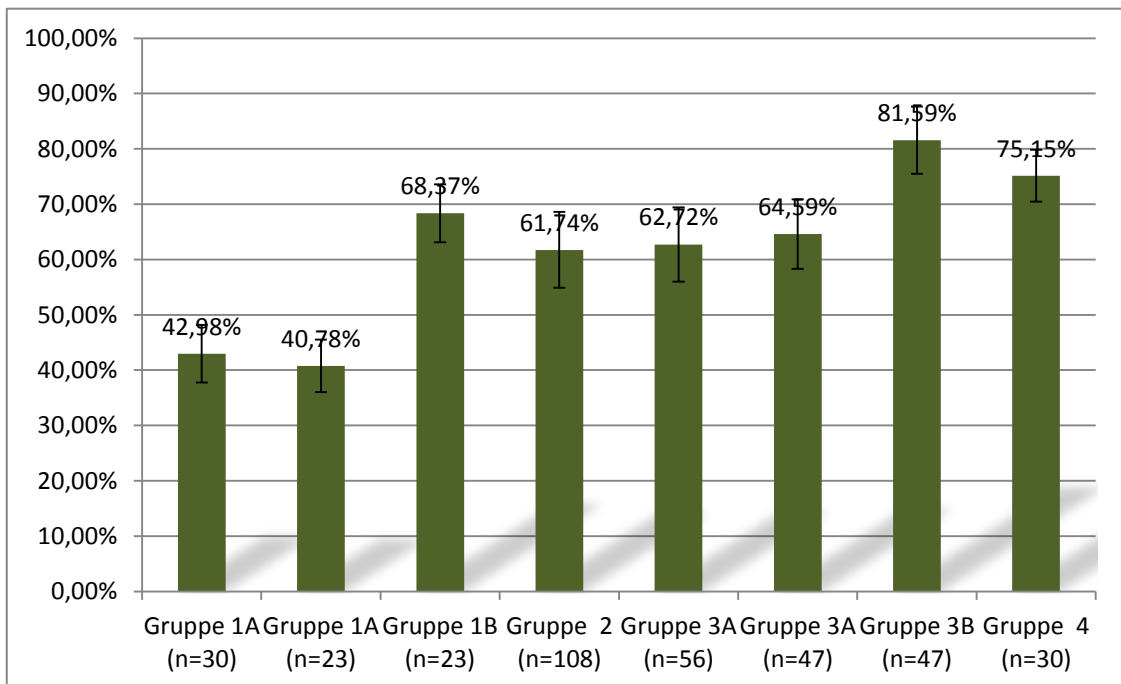
### **Allgemeine studentische Kritik**

Der nachfolgende Abschnitt beschäftigt sich mit den Kritikpunkten und Anregungen, die von den Studierenden nach der Bearbeitung der Onlineklausur genannt wurden. Aufgeführt werden an dieser Stelle speziell die Verbesserungsvorschläge, die für eine zukünftige Umsetzung ein nicht zu verachtendes Potential aufweisen. Neben dem allgemeinen Nutzen der

Onlineklausur zur objektiven Evaluation des C-StaR Neurologie im Rahmen des neurologischen Curriculums stellte sich heraus, dass gerade die Studierenden des regulären Modul IV in der Onlineklausur eine gute Vorbereitung auf die Modul IV Abschlussklausur sahen. Sie nutzten die Onlineklausur für die Bestimmung ihres aktuellen Wissenstandes und als Vorbereitung für die eigentliche Abschlussklausur. Aus dieser Perspektive heraus ist es nicht verwunderlich, dass sich die Studierenden die Lösung jedes Items direkt im Anschluss an die jeweilige Beantwortung wünschten, was mit einem größeren Lerneffekt in Verbindung gebracht wurde. Darüber hinaus wünschten sich neun Studierende der Gruppe 2, in der sich 108 Studierende befanden, unabhängig voneinander bei der Freitextantwort, dass eine solche Klausur auch in anderen Fächern angeboten wird. Aus Gruppe 3A wurde ebenfalls der Wunsch geäußert auch für andere LMU-StaR Bereiche eine Onlineklausur zur Verfügung zu stellen. Dies unterstreicht, dass trotz des großen zeitlichen Aufwands für die Beantwortung der Onlineklausur, die Studierenden durchaus für zusätzliche Lernangebote Bedarf sehen. Der zeitliche Aufwand, um solch ein Angebot den Studierenden zur Verfügung zu stellen, ist jedoch nicht zu unterschätzen: Der Fragenpool muss gepflegt und erweitert werden, die Organisation der Onlineklausur mit Freischaltung, Anschreiben der Studenten und Beantwortung von Rückfragen muss koordiniert sein. Auch die Auswertung und das Feedback für die Teilnehmer ist ein weiterer zeitaufwendiger Faktor. Aus diesem Grund ist der Vorschlag einer automatischen Lösung direkt im Anschluss an die Bearbeitung eines jeden Items zum einen für einen erhöhten Lerneffekt der Studierenden und zum anderen als Vereinfachung für den Testauswerter durchaus in Erwägung zu ziehen. Die Möglichkeit der Abwicklung der Onlineklausur über die Lernplattform moodle ist gegeben und kann ohne Einschränkungen auch zukünftig genutzt werden.

### Zusammenführung der bisher diskutierten Ergebnisse

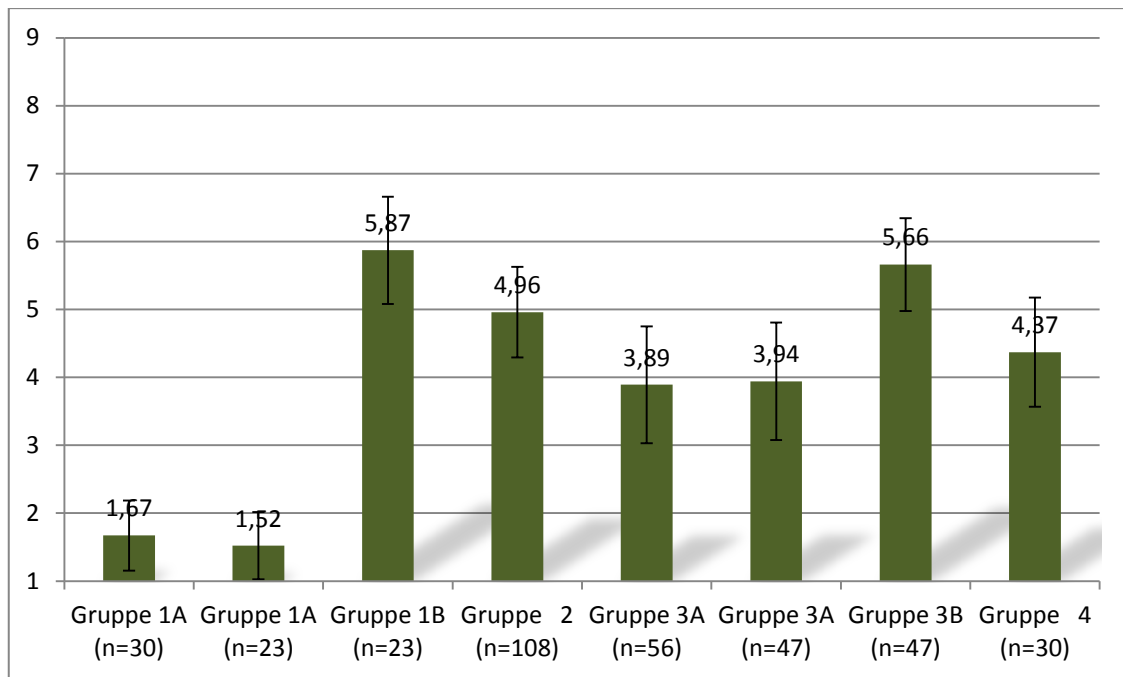
Die bisher diskutierten Ergebnisse zeigten den Verlauf des Wissens vom regulären Modul IV bis hin zum Wissen kurz vor dem zweiten Staatsexamen. In Abbildung 8 werden zusammenfassend die durchschnittlichen Ergebnisse der jeweiligen Gruppen in der Onlineklausur mit der zugehörigen Standardabweichung verdeutlicht:



**Abbildung 9: Durchschnittliches Ergebnis in der Onlineklausur nach einzelnen Gruppen sortiert mit jeweiliger Standardabweichung.**

Abbildung 9 hingegen skizziert die durchschnittliche Kompetenzeinschätzung mit jeweiliger Standardabweichung der Studierenden unterteilt nach den einzelnen Gruppen<sup>63</sup>:

<sup>63</sup> Dabei stand eins für „überhaupt nicht vorbereitet auf das Examen“ und neun für „perfekt vorbereitet auf das Examen“ (Likert, 1932) bezogen auf eine neunstufige Likert-Skala.



**Abbildung 10: Durchschnittliche Kompetenzeinschätzung nach einzelnen Gruppen sortiert mit jeweiliger Standardabweichung.**

Studierende verfügten bereits vor dem eigentlichen Neurologieblock im Modul IV über ein messbares Wissen in Neurologie, das sie allerdings subjektiv als sehr gering ansahen. Dieses Wissen ergab sich unter anderem aus Überschneidungen zwischen den einzelnen medizinischen Subdisziplinen. Beispielsweise wurde das Gebiet der Demenzen nicht nur im Neurologieblock bearbeitet, sondern war auch Teil der psychiatrischen Ausbildung. Schwindel war weiterhin ein Bereich mit dem sich neben der Neurologie auch die Hals-Nasen-Ohrenheilkunde befasste. In Pädiatrie beschäftigten sich die Studierenden mit den unterschiedlichen Formen der Epilepsie, kindlichen Tumoren und beispielsweise Muskeldystrophien. Somit war es nicht verwunderlich, dass die Studierenden nicht bei null starteten.

Der Wissenszuwachs sowohl in der Onlineklausur als auch bei der subjektiven Kompetenzeinschätzung erwies sich während des regulären Modul IV als signifikant. Während das Wissen zwischen Modul IV und kurz vor dem zweiten Staatsexamen relativ konstant blieb, nahm die subjektive Kompetenzeinschätzung bei Studierenden kurz vor dem zweiten Staatsexamen ab. Das C-StaR Neurologie vermochte es schließlich, das Wissen nochmals anzuheben und ein gutes neurologisches Wissensniveau im Hinblick auf das zweite Staatsexamen zu zementieren. Die subjektive Kompetenzeinschätzung erwies

sich hier als weniger geeignet, da sie von der tatsächlichen Leistung in der Onlineklausur stark divergierte. Schlussfolgernd wurde jedoch gezeigt, dass das Repetitorium als Staatsexamensvorbereitung als wichtiger Baustein anzusehen war und ist, dessen Aufwand zu einer messbaren besseren Leistung der Studierenden führte.

### **Einschränkungen und Optimierungspotenzial**

Vorhergehend wurden die Ergebnisse der Studie diskutiert. Der folgende Abschnitt dient nun der Darstellung der Einschränkungen und Problemen der Arbeit, hat aber auch den Anspruch Optimierungspotenzial für eine zukünftige Studie aufzuzeigen.

Das C-StaR Neurologie bestand ursprünglich aus einem viereinhalbtägigen Neurologie- und einem halbtägigen Psychiatrieteil. Letzterer wurde im Rahmen dieser Studie jedoch nicht untersucht, da die Eingliederung in das Modul IV aus terminlichen Gründen nicht möglich war. Für eine vollständige Untersuchung der Effektivität des C-StaR Neurologie/Psychiatrie im Rahmen der curricularen Ausbildung, hätte die Onlineklausur zusätzlich vor als auch nach dem Psychiatrieblock im Modul IV den Studierenden zur Verfügung gestellt werden müssen. Nur so wäre die Entwicklung des psychiatrischen Wissens ausgehend vom regulären Modul IV bis zum zweiten Staatsexamen möglich gewesen.

Bezogen auf die Onlineklausur ist denkbar, dass die Motivation bei den Teilnehmern unterschiedlich hoch war, da keine Noten vergeben wurden. Um Effekte beruhend auf einer unterschiedlichen Motivationslage nachzuweisen, hätte das Item „Wie motiviert waren Sie bei der Beantwortung der Onlineklausur?“ darüber Aufschluss gegeben können. Als Antwortmöglichkeit hätte man den Studierenden auf einer 9-stufigen Likert-Skala eine 1 für „überhaupt nicht motiviert“ und 9 für „maximal motiviert“ (Likert, 1932) vorlegen können. Indirekt wäre vielleicht auch die Bearbeitungszeit heranzuziehen gewesen. Diese wurde jedoch aufgrund von technischen Schwierigkeiten bei moodle nicht immer korrekt angegeben und konnte somit für eine Auswertung keine Verwendung finden.

Zwar wurde durch Gruppe 2 und Gruppe 4, die lediglich nach dem Neurologieblock beziehungsweise nach dem C-StaR Neurologie die

Onlineklausur bearbeiteten, Effekte durch die zweimalige Bearbeitung messbar gemacht. Dennoch wäre die Entwicklung einer vergleichbaren Parallelklausur zur Onlineklausur wünschenswert gewesen. Für deren Konstruktion hätte allerdings ein erheblicher Aufwand für die Vergleichbarkeit der Items zu betreiben gewesen, sodass es im Rahmen dieser Arbeit nicht zu leisten war.

## **Ausblick**

Dieser Abschnitt dient der Darstellung weiterer Forschungsmöglichkeiten und -ziele.

Allem voran ist ein zentraler Aspekt des LMU-StaR Angebots die Wirksamkeit im Hinblick auf ein verbessertes Abschneiden der LMU-StaR Teilnehmer im zweiten Staatsexamen. Natürlich war die Onlineklausur am zweiten Staatsexamen orientiert und kann als vergleichbar angesehen werden, dennoch wäre es zukünftig wünschenswert, die Effektivität direkt anhand besserer Examensergebnisse zu veranschaulichen. Zwar wird in der Literatur dieser Anspruch wie bereits im ersten Teil dieser Arbeit unterschiedlich diskutiert, doch würde ein positiver Effekt ein noch stärkeres Argument für die Relevanz solcher Staatsexamensrepetitorien darstellen. Der Versuch, dies bereits in diese Studie zu integrieren, scheiterte an der geringen Rücklaufquote der Examensergebnisse der Teilnehmer. Das Problem stellte sich dahingehend, dass viele Teilnehmer des LMU-StaR Programms, nachdem sie ihre Ergebnisse mitgeteilt bekommen hatten, nicht mehr daran dachten, diese zurückzumelden. Da auch die Campus-Adresse kurz nach dem Staatsexamen automatisch von der Universität abgeschaltet wird, sind die Studierenden auch nicht mehr erreichbar und können nicht erinnert werden, ihre Ergebnisse noch nachzureichen. Es muss somit versucht werden, die Studierenden noch stärker auf die Notwendigkeit dieser Rückmeldungen hinzuweisen, sodass deren Bereitschaft steigt, diese auch nach dem Examenstrubel an LMU-StaR zu senden.

---

## Literaturverzeichnis

- AÄppO. (2002). Approbationsordnung für Ärzte vom 27. Juni 2002 (BGBl. I S. 2405), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 24. Juli 2010 (BGBl. I S. 983).
- Amelang, M., & Zielinski, W. (2004). *Psychologische Diagnostik und Intervention* (3. Ausg.). Berlin: Springer.
- Anderson, J. R. (2008). *Kognitive Psychologie* (3. Ausg.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Armstrong, N., Chang, S. M., & Brickman, M. (2007). Cooperative learning in industrial-sized biology classes. *CBE Life Sci Educ*(6(2)), 163-171.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* (1), 307-310.
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5. Ausg.). Berlin: Springer.
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Ausg.). Heidelberg: Springer.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (2. Ausg.). München: Pearson Studium.
- Cantillon, P., Irish, B., & Sales, D. (2004). Using computers for assessment in medicine. *British Medical Journal*, 329, 606-609.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. Ausg.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Crossgrove, K., & Curran, K. L. (2008). Using clickers in nonmajors- and majors-level biology courses: student opinion, learning, and long-term retention of course material. *CBE Life Sci Educ*(7(1)), 146-156.

- Deutsche Gesellschaft für Evaluation. (2002). *Standards für Evaluation*. Abgerufen am 18. 5 2011 von <http://www.degeval.de/calimero/tools/proxy.php?id=24065>
- Fabry, G. (2008). *Medizindidaktik: Ein Handbuch für die Praxis*. Bern: Huber.
- Frederiksen, N. (1984). The real test bias. Influences of testing on teaching and learning. *American Psychologist*, 39(3), 193-202.
- Frey, P. (2006). Computerbasiert prüfen: Möglichkeiten und Grenzen. *GMS Z Med Ausbild*, 23(3), 1-5.
- Glover, J. A. (1989). The "Testing" Phenomenon: Not Gone but Nearly Forgotten. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 392-399.
- Hakistan, A. R. (1971). The effects of type of examination anticipated on test preparation and performance. *The Journal of Educational Research*, 64(7), 319-324.
- IMPP. (kein Datum). Abgerufen am 13. Juli 2011 von <http://www.impp.de>.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (1998). Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works? *Change*(30(4)), 26-35.
- Kern, A., Störmann, S., op den Winkel, M., Chiapponi, C., Gebhardt, C., Bender, J., et al. (2010). LMU-STAR – Konzept und Umsetzung eines Staatsexamens-Repetitoriums an der LMU München (in Bearbeitung).
- Khan, J. S., Mukhtar, O., Tabasum, S., Shaheen, N., Farooq, M., Irfan, M. A., et al. (2010). Relationship of awards in multiple choice questions and structured answer questions in the undergraduate years and their effectiveness in evaluation. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 22(2), 191-195.
- Kromann, C. B., Jensen, M. L., & Ringsted, C. (2009). The effect of testing on skills learning. *Medical Education*(43), 21–27.

- 
- Kromrey, H. (2004). Qualität und Evaluation im System Hochschule. In R. Stockmann, *Evaluationsforschung* (2. Ausg., S. 233-258). Opladen: Beske+Budrich.
- Kwiecien, R., Kopp-Schneider, A., & Blettner, M. (2011). Concordance analysis-part 16 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int*(108(30)), 515-521. DOI: 10.3238/arztebl.2011.0515.
- Larsen, D. P., Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2008). Test-enhanced learning in medical education. *Medical Education*(42), 959–966.
- Lienert, G. A., & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. Ausg.). Weinheim: Beltz PVU.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*(140), S. 1-55.
- LMU-StaR. (kein Datum). Abgerufen am 11. Mai 2011 von <http://www.lmu-star.de>
- Marsh, H. W. (1984). Students' evaluations of university teaching: Dimensionality, reliability, validity, potential biases, and utility. *Journal of Educational Psychology*, 76(5), 707-754.
- Marsh, H. W. (1987). Students' evaluations of university teaching: Research findings, methodological issues, and directions for future research. *Journal of Educational Research*, 11(3), 253-388.
- Marsh, H. W., & Roche, L. A. (1997). Making students' evaluations of teaching effectiveness effective. *American Psychologist*, 52(11), 1187-1197.
- McKeachie, W. J. (1997). Student Ratings. *American Psychologist*, 52(11), 1218-1225.
- Neumann, D., & Voigtmann, K. (1995). Hochschulen im Vergleich. Eine Analyse der schriftlichen Ergebnisse der Ärztlichen Vorprüfung 1984 bis 1991. *Deutsches Ärzteblatt*, 92(5), A-256-261.

- Nippert, P. R. (2003). Übersicht über die Praxis der Lehrevaluation an deutschen medizinischen Fakultäten. In J. Neusser, & R. Urban, *Evaluation der universitären Lehre in der Medizin* (S. 47-63). Aachen: Shaker.
- Norman, G. R., Smith, E. K., Powles, A. C., Rooney, P. J., Henry, N. L., & Dodd, P. E. (1987). Factors underlying performance on written tests of knowledge. *Medical Education*, 21(4), 297-304.
- Osterberg, K., Kölbel, S., & Brauns, K. (2006). Der Progress Test Medizin: Erfahrungen an der Charité Berlin. *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, 23(3): Doc46.
- Pabst, R., Rothkötter, H.-J., Nave, H., & Tschernig, T. (2001). Medizinstudium: Lehrevaluation in der Medizin. *Dt Ärztebl*, 98, S. A 747-749.
- Peus, V., Valerius, G., Schärer, L., Freyer, T., Berger, M., & Voderholzer, U. (2005). Lehrevaluation an der Medizinischen Fakultät Freiburg, Teil II: Formative Lehrveranstaltungsevaluation. *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, 22(2): Doc17.
- Richter, T., Naumann, J., & Noller, S. (1999). Computer Literacy und computerbezogene Einstellungen: Zur Vergleichbarkeit von Online- und Paper-Pencil -Erhebungen. In U.-D. Reips, B. Batinić, W. Bandilla, M. Bosnjak, L. Gräf, K. Moser, et al., *Aktuelle Online Forschung - Trends, Techniken, Ergebnisse*. Zürich: Online Press. Available URL: <http://www.gor.de/gor99/tband99/>.
- Rindermann, H. (1999). Was zeichnet gute Lehre aus? Ergebnisse einer offenen Befragung von Studierenden und Lehrenden nach Merkmalen guter Dozenten und Veranstaltungen. *Zeitschrift für Hochschuldidaktik*, 23(1), 136-156.
- Rindermann, H. (2003). Methodik und Anwendung der Lehrveranstaltungsevaluation für die Qualitätsentwicklung an Hochschulen. *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, 26(4), 401-413.

- Rindermann, H. (2009). *Lehrevaluation. Einführung und Überblick zu Forschung und Praxis der Lehrveranstaltungsevaluation an Hochschulen. Mit einem Beitrag zur Evaluation computerbasierten Unterrichts*. Landau: Empirische Pädagogik.
- Rindermann, H., & Kohler, J. (2003). Lässt sich die Lehrqualität durch Evaluation und Beratung verbessern? Überprüfung eines Evaluations-Beratungs-Modells. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 50(1), 71-85.
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). The Power of Testing Memory - Basic Research and Implications for Educational Practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1(3), 181-210.
- Rossi, P. H., & Freeman, H. E. (1993). *Evaluation. A Systematic Approach* (7. Ausg.). Beverly Hills: Sage.
- Schmidmaier, R., Holzer, M., Angstwurm, M., Nouns, Z., Reincke, M., & Fischer, M. R. (2010). Querschnittevaluation des Medizinischen Curriculums München (MeCuM) mit Hilfe des Progress Tests Medizin (PTM). *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, 27(5): Doc70.
- Schuwirth, L. W., van der Vleuten, C. P., & Donkers, H. H. (1992). Open ended questions versus multiple choice questions, an analysis of cueing effects. In R. Harde, I. R. Hart, & H. Mulholland, *Approaches to the assessments of clinical competence* (S. 486-491). Norwich: Page Brothers.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagne, & M. Scriven, *Perspectives of curriculum evaluation* (S. 39-83). Chicago, IL: Rand McNally.
- Scriven, M. (1980). *The Logic of Evaluation*. Inverness: Edgepress.
- Scriven, M. (1996). Types of Evaluation and Types of Evaluator. *American Journal of Evaluation*, 17(2), 151-161.
- Stalenhof-Halling, B. F., van de Vleuten, C. P., Jaspers, T. A., & Fiolet, J. F. (1990). The feasibility, acceptability and reliability of open-ended

- 
- questions. In W. Bender, R. J. Heimstra, & A. J. Scherpbier, *Teaching and assessing clinical competence* (S. 552-557). Groningen: Boekwerk.
- Staufenbiel, T. (2000). Fragebogen zur Evaluation von universitären Lehrveranstaltungen durch Studierende und Lehrende. *Diagnostica*, 46(4), 169-181.
- van den Bussche, H., Weidtmann, K., Kohler, N., Frost, M., & Kaduszkiewicz, H. (2006). Evaluation der ärztlichen Ausbildung: Methodische Probleme der Durchführung und Interpretation von Ergebnissen. *GMS Z Med Ausbild.*, 23(2): Doc37.
- Weber, A., Wacker, A., Weltle, D., & Lehnert, G. (2000). Stellenwert der Lehre an den deutschen medizinischen Fakultäten. *Dtsch. Med. Wschr.*, 125, S. 1560-1564.
- Worthen, B. R., Sanders, J. R., & Fitzpatrick, J. L. (1997). *Program evaluation: Alternative approaches and practical guidelines* (2. Ausg.). New York: Longman.
- Wottawa, H., & Thierau, H. (2003). *Lehrbuch Evaluation* (3. Ausg.). Bern: Hans Huber.
- [www.approbationsordnung.de](http://www.approbationsordnung.de). (kein Datum). Abgerufen am 13. Juli 2011 von <http://www.approbationsordnung.de/AO/kommentare.html>

## Anhang

### A. Neurologie Blockpraktikum

#### Vorlesungsplan SoSe 2011

	09:00 - 09:45	10:00 - 10:45	11:00 - 11:45
05.05.2011	<b>Neurologische Untersuchung</b>	<b>Einführung Neuroradiologie</b>	<b>Epilepsie</b>
19.05.2011	<b>Hirntumor</b>	<b>Neurodegeneration und Demenz</b>	<b>Bewegungsstörungen</b>
09.06.2011	<b>Zentrale und Periphere Schwindelsyndrome</b>	<b>Kopfschmerz</b>	<b>Prävention bei Schlaganfall</b>
30.06.2011	<b>Vaskuläre ZNS Erkrankungen</b>	<b>Schädel-Hirn Trauma</b>	<b>Entzündliche ZNS Erkrankungen</b>
14.07.2011	<b>Multiple Sklerose</b>	<b>Augenbewegungsstörungen und Nystagmus</b>	<b>Neuromuskuläre Erkrankungen</b>
21.07.2011	<b>Funktionelle Neurochirurgie</b>	<b>Epilepsie Neurochirurgie</b>	<b>Akuter Schlaganfall</b>
28.07.2011	<b>Kleinhirn</b>	<b>Demenz</b>	<b>Spinale NCH</b>
04.08.2011	<b>Schlaganfall, Bildgebung und Diagnostik</b>	<b>Vaskuläre NCH</b>	<b>Notfälle in der Neurologie</b>

#### Seminarplan SoSe 2011

Bezeichnung	Inhalt
Seminar 1 (Neurologie)	<b>Allgemeine Neurologische Untersuchung</b>
Seminar 2 (Neurologie)	<b>Schlaganfall</b>
Seminar 3 (Neurologie)	<b>Epilepsie, Schwindel</b>
Seminar 4 (Neurologie)	<b>Parkinson-Syndrom und andere extrapyramidale Störungen, Neuromuskuläre Erkrankungen (Polyneuropathien, Radikuläre Syndrome, Myopathien, Myositiden und ALS)</b>
Seminar 5 (Neuroradiologie)	<b>Was ist Neuroradiologie? Wiederholung der Neuroanatomie, Wichtige Krankheitsbilder</b>
Seminar 6 (Neurologie)	<b>Demenzen und andere neuropsychologische Störungen einschließlich NPH</b>
Seminar 7 (Neurologie)	<b>Infektionen des ZNS, Kopfschmerz</b>
Seminar 8 (Neuroimmunologie)	<b>Multiple Sklerose, Myasthenia gravis und andere neuroimmunologische Erkrankungen</b>
Seminar 9 (Neurochirurgie)	<b>Wurzelkompressionssysteme, Spinale Tumore, Subarachnoidalblutung, Trauma</b>
Seminar 10 (Neuropathologie)	<b>Hirntumore, Neuroonkologie</b>

## B. Die Onlineklausur

Nachfolgend wird beispielhaft die Eingangsklausur vom C-StaR Neurologie August 2010 mit der jeweils richtigen Antwort aufgeführt. Je nachdem welcher Gruppe die Onlineklausur gestellt wurde, unterscheiden sich die Einleitung und die demographischen Fragen. Die 50 offenen und 50 MC-Fragen sind jedoch für jede Gruppe identisch. Der Psychiatrieteil ist nicht Gegenstand dieser Arbeit und wird deshalb soweit möglich außer Acht gelassen.

### Einleitung:

Liebe C-StaR-Teilnehmer,

wir freuen uns auf eine erfolgreiche Kurswoche mit Ihnen. Damit wir hinterher ganz objektiv sagen können, was Ihnen der Kurs gebracht hat, möchten wir im Rahmen dieser Online-Klausur Ihr Vorwissen testen.

**BITTE BEARBEITEN SIE DIE KLAUSUR SO SORGFÄLTIG WIE MÖGLICH!**

#### Kurzanleitung – bitte unbedingt lesen!

- Die Klausur besteht aus 60 Fragen. Jede Frage wird zunächst als offene Frage gestellt. Bitte beantworten Sie diese so knapp wie möglich. In der Regel sind hierfür nicht mehr als 1-3 Wörter nötig. Falls Sie die Antwort nicht wissen, geben Sie einfach nur einen beliebigen Buchstaben an und klicken Sie weiter.
- Im Anschluss an die offene Antwort wird Ihnen die gleiche Frage als Multiple-Choice-Frage mit 5 Antwortoptionen angeboten. Dies ist unabhängig davon, ob Sie die offene Frage richtig oder falsch beantwortet haben. Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort aus.
- Sie bekommen umso mehr Punkte, je mehr Fragen Sie bereits offen beantworten können. **Bitte versuchen Sie daher, so viele Fragen wie möglich zu beantworten, ohne die Multiple-Choice-Antworten gesehen zu haben!**
- Vorweg werden Ihnen zusätzlich noch einige kurze Fragen zu Ihrer Person gestellt, um deren Beantwortung wir Sie herzlichst bitten.
- Sie haben für die Bearbeitung der Fragen insgesamt 120 Minuten Zeit.

#### Hintergrundinfos – für Interessierte:

- **Warum die Klausur?** Subjektiv wurde C-StaR Neurologie/Psychiatrie von den Studenten des letzten Semesters als sehr gut evaluiert. Jetzt möchten wir wissen, wie gut der Kurs ganz objektiv Ihr neurologisches und psychiatrisches Wissen verbessern kann. Hierzu testen wir Ihr Wissen vor und nach dem Kurs und vergleichen Ihre jeweiligen Testergebnisse. Natürlich stellen wir Ihnen Ihre Ergebnisse auch zeitnah zur Verfügung, so dass Sie sich über Ihre Fortschritte freuen und mit gestärktem Selbstvertrauen in die Prüfung gehen können.
- **Warum offene Fragen?** Das Hammerexamen besteht bekanntermaßen aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Dies soll auch unsere Klausur widerspiegeln. Die offenen Fragen prüfen, wie gut Sie auf die mündliche Prüfung im Fach Neurologie/Psychiatrie vorbereitet sind, während die Multiple-Choice-Fragen die schriftliche Prüfung simulieren. Wir hoffen, dass Sie nach dem Kurs in beiden Bereichen deutliche Fortschritte feststellen können!
- **Was passiert mit Ihren Daten?** Selbstverständlich behandeln wir Ihre Antworten vertraulich, nur Sie selbst werden über Ihr Ergebnis informiert. Die spätere wissenschaftliche Auswertung erfolgt anonymisiert, so dass kein Rückschluss auf Ihre Person möglich ist.
- **Wann bekommen Sie die Lösungen?** Zu diesem Zeitpunkt stellen wir Ihnen bewusst noch keine Lösungen zur Verfügung. Wenn Sie gut aufpassen, sollten Sie nach dem Kurs in der Lage sein, den Großteil der Fragen selbst zu lösen. Ein ausführlicher Tutorienfaden zur Klausur wird Ihnen nach der Abschlussklausur zugänglich gemacht.

**Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!**

Fortsetzen



Ist "deutsch" Ihre Muttersprache?

☐ Nein

☐ Ja

[Antwort auswählen und absenden](#)

Wie schätzen Sie selbst Ihre derzeitige Kompetenz im Fach **Neurologie** ein?

- 1 steht für "überhaupt nicht vorbereitet auf das Examen"
- 9 steht für "perfekt vorbereitet auf das Examen"

Bitte wählen Sie eine Zahl zwischen 1 und 9 aus.

Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage

**B** *I* U ABC x<sub>2</sub> x<sup>2</sup> [Liste] [Liste] [Liste]

[Bullet] [Liste] [Liste] [Smiley] [Globe] [Image] [Table] [Equation] [Link] [Unlink] [HTML] [ABC]

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld



2b. Welchen Erreger erwarten Sie am ehesten bei einer 32-jährigen Verkäuferin mit ambulant erworbener bakterieller Meningitis?

- ☐ Haemophilus influenzae
- ☐ Gruppe-B-Streptokokken
- ☐ Meningokokken
- ☐ Pneumokokken
- ☐ Listerien

Antwort auswählen und absenden

Antwort 2a und 2b: Pneumokokken

4a. Bei ischämischen Hirninfarkten kann eine rechtzeitig eingeleitete intravenöse Lyse mit rtPA das Outcome entscheidend verbessern. Maximal wieviele Stunden nach Symptombeginn ist eine rtPA-Lyse gemäß der aktuellen Leitlinien noch sinnvoll?

Ihre Antwort

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

4b. Bei ischämischen Hirninfarkten kann eine rechtzeitig eingeleitete intravenöse Lyse mit rTPA das Outcome entscheidend verbessern. Maximal wieviele Stunden nach Symptombeginn ist eine rTPA-Lyse gemäß der aktuellen Leitlinien noch sinnvoll?

- ☐ 2 h  
☐ 7,5 h  
☐ 1,5 h  
☐ 4,5 h  
☐ 6 h













Antwort auswählen und absenden














Antwort 4a und 4b: 4,5h

5a. Ein 65-jähriger Landwirt mit bekannter Hypertonie klagt bei seinem Hausarzt über „Kreislaufbeschwerden“: Bei bestimmten Kopfbewegungen, oder auch wenn er sich im Bett drehe, werde ihm furchtbar schwindelig, alles fange an, sich zu drehen und ihm sei sterbensübel. Nach ca. 20 Sekunden sei dann wieder alles gut. Welche Therapie würden Sie dem Patienten empfehlen?

Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage

**B** *I* U ABC  $\times_s \times_r$             

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

5b. Ein 65-jähriger Landwirt mit bekannter Hypertonie klagt bei seinem Hausarzt über „Kreislaufbeschwerden“: Bei bestimmten Kopfbewegungen, oder auch wenn er sich im Bett drehe, werde ihm furchtbar schwindelig, alles fange an, sich zu drehen und ihm sei sterbensübel. Nach ca. 20 Sekunden sei dann wieder alles gut. Welche Therapie würden Sie dem Patienten empfehlen?

- ☐ Angioplastie der A. carotis
- ☐ Kortikosteroide i.v.
- ☐ Hyperbare Sauerstoff-Behandlung
- ☐ Lagerungsmanöver
- ☐ Aminoglykoside lokal im Bereich des runden Fensters

Antwort auswählen und absenden

Antwort 5a und 5b: Lagerungsmanöver

7a. Eine 57-jährige Grundschullehrerin stellt sich vor mit seit ca. 6 Stunden bestehenden Doppelbildern. Die Stärke der Symptomatik sei wechselnd, mal würden die Doppelbilder besser, dann wieder schlechter. Seit 2 Stunden könne sie jedoch auch schlechter schlucken und habe Schwierigkeiten beim Sprechen. Kopfschmerzen habe sie nicht. Die Patientin wirkt somnolent. Temperatur 37,2 °C. Bei der Untersuchung zeigt sich ein erloschener Würgereflex, es ist eine Okulomotoriaparese rechts erkennbar, und der Babinski-Reflex ist beidseits positiv. Wie lautet die wahrscheinlichste Verdachtsdiagnose?

Ihre Antwort

Schriftgröße ▾
Vorlage ▾

**B** *I* U ABC X<sub>1</sub> X<sub>2</sub>

Pfad:

HTML-Format ▾

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

8a. Sie haben bei einem 15-jährigen Patienten den Verdacht auf ein Medulloblastom. In welcher Hirnregion ist dieser Tumor am häufigsten zu finden?

Ihre Antwort

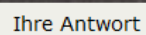
Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

8b. Sie haben bei einem 15-jährigen Patienten den Verdacht auf ein Medulloblastom. In welcher Hirnregion ist dieser Tumor am häufigsten zu finden?

- ☐ Kleinhirn
- ☐ Großhirnhemisphären
- ☐ Rückenmark
- ☐ Basalganglien
- ☐ Hirnstamm

[Antwort auswählen und absenden](#)

Antwort 8a und 8b: Kleinhirn

[illegible]

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld



10b. Bei der Untersuchung der Okulomotorik eines 35-jährigen Patienten erheben Sie den folgenden Befund: Lidspalten gleich weit; Blick nach rechts unauffällig, beim Blick nach links fehlende Adduktion des rechten Auges und Auftreten eines Nystagmus nach links im linken Auge. Konvergenzreaktion unauffällig. Wie lautet die korrekte Bezeichnung für diese klinische Konstellation?

- ☐ Supranukleäre Blicklähmung
- ☐ Parinaud-Syndrom
- ☐ Trochlearis-Parese
- ☐ Internukleäre Ophthalmoplegie
- ☐ Okulomotorius-Parese

Antwort auswählen und absenden

## Antwort 10a und 10b: Internukleäre Ophthalmoplegie

11a. Welches Medikament sollte gemäß der aktuellen Leitlinien bei Verdacht auf eine bakterielle Meningitis beim Erwachsenen zusätzlich zur Antibiotikatherapie verabreicht werden?

Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage

**B** *I* U ABC  $\times_2$   $\times_3$

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

11b. Welches Medikament sollte gemäß der aktuellen Leitlinien bei Verdacht auf eine bakterielle Meningitis beim Erwachsenen zusätzlich zur Antibiotikatherapie verabreicht werden?

- ☐ Nimodipin
- ☐ Dexamethason
- ☐ Acetylsalicylsäure
- ☐ Phenobarbital
- ☐ Aciclovir

Antwort auswählen und absenden

## Antwort 11a und 11b: Dexamethason





Antwort 15a und 15b: Sinusvenenthrombose

16a. Ein 40-jähriger Elektrotechniker kommt zu Ihnen in die Sprechstunde. Er berichtet, dass er seit einiger Zeit nicht mehr so viel Kraft in den Händen habe und beim Reparieren kleiner Elektroteile zunehmend ungeschickt sei. Außerdem sei seine Sprache zunehmend verwaschener, so dass ein Kollege ihn schon darauf angesprochen habe, ob er am Tag zuvor etwas zu viel getrunken hätte. Auch versluckte er sich öfters. Bei der körperlichen Untersuchung fallen Ihnen Faszikulationen der Zunge und der Gesichtsmuskeln auf. Leichte Faszikulationen sind auch am Rumpf und stärkere an den Waden festzustellen. Beim Armvorhalteversuch zeigt sich ein 6 Hz Haltetremor. Weiterhin fallen eine Gynäkomastie sowie eine Hodenatrophie auf. Sein 10 Jahre jüngerer Bruder klagt über ähnliche Symptome, die jedoch weniger ausgeprägt sind. Was ist in der Zusammenschau aller Befunde die wahrscheinlichste Diagnose?

Ihre Antwort

Schriftgröße ▾ Vorlage ▾

**B** *I* U ABC x<sub>2</sub> x<sup>2</sup>

Pfad:

HTML-Format ▾

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

16b. Ein 40-jähriger Elektrotechniker kommt zu Ihnen in die Sprechstunde. Er berichtet, dass er seit einiger Zeit nicht mehr so viel Kraft in den Händen habe und beim Reparieren kleiner Elektroteile zunehmend ungeschickt sei. Außerdem sei seine Sprache zunehmend verwackelter, so dass ein Kollege ihn schon darauf angesprochen habe, ob er am Tag zuvor etwas zu viel getrunken hätte. Auch verschluckte er sich öfters. Bei der körperlichen Untersuchung fallen Ihnen Faszikulationen der Zunge und der Gesichtsmuskeln auf. Leichte Faszikulationen sind auch am Rumpf und stärkere an den Waden festzustellen. Beim Armvorhalteversuch zeigt sich ein 6 Hz Haltetremor. Weiterhin fallen eine Gynäkomastie sowie eine Hodenatrophie auf. Sein 10 Jahre jüngerer Bruder klagt über ähnliche Symptome, die jedoch weniger ausgeprägt sind. Was ist in der Zusammenschau aller Befunde die wahrscheinlichste Diagnose?

- ☐ Progressive Muskeldystrophie, Typ Becker-Kiener
- ☐ Pseudobulbärparalyse
- ☐ Spinobulbäre Muskelatrophie Typ Kennedy
- ☐ Arnold-Chiari-Syndrom, Typ II
- ☐ Friedreich-Ataxie

Antwort auswählen und absenden

Antwort 16a und 16b: Spinobulbäre Muskelatrophie Typ Kennedy

17a. Die Elektroneurographie dient dazu verschiedene Arten der Nervenschädigung zu unterscheiden. Wie sehen die Antwortpotenziale aus, wenn der untersuchte Patient an einer demyelinisierenden Erkrankung leidet?

[illegible]

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

- ☐ Kein Antwortpotenzial ableitbar
- ☐ Normale Nervenleitgeschwindigkeit und normales Antwortpotenzial
- ☐ Normale Amplitude des Antwortpotenzials bei reduzierter Nervenleitgeschwindigkeit
- ☐ Niedrige Amplitude des Antwortpotenzials und reduzierte Nervenleitgeschwindigkeit
- ☐ Normale Nervenleitgeschwindigkeit bei niedriger Amplitude des Antwortpotenzials

Antwort auswählen und absenden

Ihre Antwort

The screenshot shows the top portion of a web editor's interface. At the top, there are two dropdown menus labeled "Schriftgröße" (Font Size) and "Vorlage" (Template). Below these is a horizontal toolbar containing numerous icons for text formatting (bold, italic, underline, strikethrough), alignment (left, center, right, justified), bulleted and numbered lists, indentation, link creation, unlinking, undo, redo, and other editing functions. The main area below the toolbar is currently blank white space. At the bottom of the visible section, there is a label "Pfad:" followed by a text input field containing "HTML-Format".

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

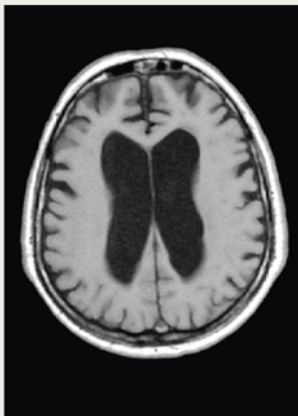
- ☐ Plasmapherese
- ☐ rtpA-Lyse i.v.
- ☐ Mannit i.v.
- ☐ Ceftriaxon i.v.
- ☐ Glukokortikoide i.v.

Antwort auswählen und absenden

- ☐ Epilepsie
- ☐ Hypothyreose
- ☐ Morbus Alzheimer
- ☐ Diabetes mellitus
- ☐ Depression

Antwort 20a und 20b: Depression

21a. Ein 80-jähriger ehemaliger Gärtner betritt mit kleinschrittigem Gang Ihr Sprechzimmer, seine Füße bleiben mehrfach „am Boden hängen“, so dass er stolpert. Ein Tremor der Hände ist nicht zu erkennen, die Bewegungen der oberen Extremität scheinen sicher und gezielt. Auf der Mini-Mental-Scale erreicht der Patient 23 Punkte. Sie bemerken, dass er Windeln trägt. Wie lautet Ihre Diagnose nach Betrachten der von Ihnen veranlassten Kernspintomografie (siehe Abb. unten)?



Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage

**B** *I* U ABC x<sub>1</sub> x<sub>2</sub>

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

21b. Ein 80-jähriger ehemaliger Gärtner betritt mit kleinschrittigem Gang Ihr Sprechzimmer, seine Füße bleiben mehrfach „am Boden hängen“, so dass er stolpert. Ein Tremor der Hände ist nicht zu erkennen, die Bewegungen der oberen Extremität scheinen sicher und gezielt. Auf der Mini-Mental-Scale erreicht der Patient 23 Punkte. Sie bemerken, dass er Windeln trägt. Wie lautet Ihre Diagnose nach Betrachten der von Ihnen veranlassten Kernspintomografie (siehe Abb. unten)?



- ☐ Globale Hirnatrophie
- ☐ Normaldruckhydrozephalus
- ☐ Multiinfarktdemenz
- ☐ Morbus Parkinson
- ☐ Progressive multifokale Leukenzephalopathie

Antwort auswählen und absenden





25b. Bei sehr häufigen Migräneattacken ist unter Umständen eine medikamentöse Prophylaxe indiziert. Was ist hier neben Betablockern Mittel der ersten Wahl?

- ☐ Flunarizin
- ☐ Ergotamin
- ☐ Phenytoin
- ☐ Sumatriptan als Nasenspray
- ☐ Imipramin

Antwort auswählen und absenden

Antwort 25a und 25b: Flunarizin

26a. Eine 25-jährige Patientin kommt in die Notaufnahme. Sie hatte am Tag zuvor eine Schwäche beider Beine bemerkt. Jetzt kann sie kaum noch selbständig laufen. Einige Stunden zuvor war ihr aufgefallen, dass auch ihre Arme schwächer wurden. Bis auf einen gastrointestinalen Infekt vor drei Wochen ist die Anamnese der Patientin unauffällig. Bei der körperlichen Untersuchung sind die Reflexe an den unteren Extremitäten erloschen, Kraftgrad 3/5. An den oberen Extremitäten sind die Reflexe abgeschwächt, Kraftgrad 4/5. Im Verlauf ihrer Erkrankung wird die Patientin beatmungspflichtig. Wie lautet die wahrscheinlichste Diagnose?

Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage

**B** *I* U **ABC**  $\times_2$   $\times_3$

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

26b. Eine 25-jährige Patientin kommt in die Notaufnahme. Sie hatte am Tag zuvor eine Schwäche beider Beine bemerkt. Jetzt kann sie kaum noch selbständig laufen. Einige Stunden zuvor war ihr aufgefallen, dass auch ihre Arme schwächer wurden. Bis auf einen gastrointestinalen Infekt vor drei Wochen ist die Anamnese der Patientin unauffällig. Bei der körperlichen Untersuchung sind die Reflexe an den unteren Extremitäten erloschen, Kraftgrad 3/5. An den oberen Extremitäten sind die Reflexe abgeschwächt, Kraftgrad 4/5. Im Verlauf ihrer Erkrankung wird die Patientin beatmungspflichtig. Wie lautet die wahrscheinlichste Diagnose?

- ☐ Guillain-Barré-Syndrom
- ☐ Polymyositis
- ☐ Refsum-Syndrom
- ☐ Bannwarth-Syndrom
- ☐ Myasthenia gravis

Antwort auswählen und absenden

Antwort 26a und 26b: Guillain-Barré-Syndrom

- ☐ A. carotis interna
- ☐ A. cerebri posterior
- ☐ A. vertebralis
- ☐ A. occipitalis medialis
- ☐ A. cerebri anterior

Antwort 28a und 28b: A. carotis interna

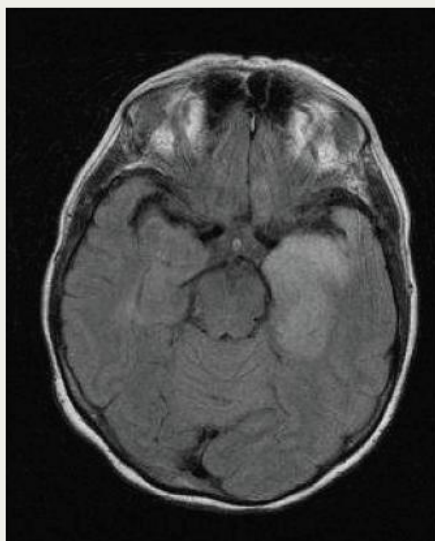
Ihre Antwort

Screenshot of the WYSIWYG editor toolbar. The toolbar includes dropdown menus for 'Schriftgröße' (Font Size) and 'Vorlage' (Template). It contains icons for bold (B), italic (I), underline (U), text color (A with color swatch), background color (A with color swatch), bulleted list, numbered list, link (chain link), unlink (chain link with red X), source code (code icon), and a toggle for HTML view (HTML icon with a checkmark). Below the toolbar is a 'Prädef.' (Predefined) dropdown menu set to 'HTML-Format'.

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld



30b. Eine 45-Jährige Rechtsanwältin erleidet beim Einkaufen erstmalig einen Grand-mal-Anfall. Ihr Ehemann schildert, sie sei bereits seit dem Vortag ungewöhnlich verlangsamt und aufbrausend gewesen. Bei Aufnahme beträgt die Temperatur 39,7 °C. In der Kernspintomografie zeigen sich Veränderungen im Bereich des Temporallappens. Im Liquor finden sich 300 Zellen/ $\mu$ l, das Eiweiß ist erhöht, die Glukose normal. Was ist die wahrscheinlichste Diagnose?



- ☐ Akute disseminierte Enzephalomyelitis
- ☐ Herpesenzephalitis
- ☐ Waterhouse-Friedrichsen-Syndrom
- ☐ Septische Sinusvenenthrombose
- ☐ Progressive multifaktorielle Leukenzephalopathie

Antwort auswählen und absenden

Antwort 30a und 30b: Herpesenzephalitis

33a. Ein 23-jähriger Student entwickelt bei der Defäkation plötzlich einsetzende stärkste Kopfschmerzen, wie er sie noch nie zuvor erlebt hat. Die neurologische Untersuchung ist unauffällig, ebenso eine in der Notaufnahme angeordnete kraniale Computertomografie. Welche Untersuchung sollte jetzt zum Ausschluss/zur Bestätigung der wichtigsten Verdachtsdiagnose unverzüglich durchgeführt werden?

Ihre Antwort

Schriftgröße
Vorlage

**B** *I* U ABC  $\times_2$   $\times^2$

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld



- ☐ Lennox-Gastaut-Syndrom
- ☐ Juvenile myoklonische Epilepsie
- ☐ Abscenen
- ☐ West-Syndrom
- ☐ Rolando-Epilepsie

Antwort 35a und 35b: Juvenile myoklonische Epilepsie

Ihre Antwort

Schriftgröße  Vorlage

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

36b. Eine 33-jährige Frau stellt sich mit einer Amenorrhö und Galaktorrhö in Ihrer Praxis vor. Bei der körperlichen Untersuchung stellen Sie eine bitemporale Hemianopsie fest. Was ist hier die wahrscheinlichste Differenzialdiagnose?

- ☐ Oligodendrogliom
- ☐ Pinealistumor
- ☐ Basophiles Adenom
- ☐ Akkustikusneurinom
- ☐ Prolaktinom

Antwort auswählen und absenden

### Antwort 36a und 36b: Prolaktinom

37a. Eine 26-jährige Verkäuferin klagt über rezidivierende Kopfschmerzen. Während der Kopfschmerzattacken leide sie zudem unter Doppelbildern, einer Dysarthrie, Drehschwindel und einer Gangunsicherheit und einem „tauben Gefühl“ in den Fingern. Sie müsse sich dann auch häufig übergeben. In der Familie gebe es keine ernsten Erkrankungen, ihr Vater und ihre Schwester hätten jedoch ebenfalls häufig Kopfschmerzen. Welche Diagnose ist bei dieser Patientin am wahrscheinlichsten?

Ihre Antwort

Schriftgröße
Vorlage

**B** *I* U ABC x<sub>2</sub> x<sub>3</sub>

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

37b. Eine 26-jährige Verkäuferin klagt über rezidivierende Kopfschmerzen. Während der Kopfschmerzattacken leide sie zudem unter Doppelbildern, einer Dysarthrie, Drehschwindel und einer Gangunsicherheit und einem „tauben Gefühl“ in den Fingern. Sie müsse sich dann auch häufig übergeben. In der Familie gebe es keine ernsten Erkrankungen, ihr Vater und ihre Schwester hätten jedoch ebenfalls häufig Kopfschmerzen. Welche Diagnose ist bei dieser Patientin am wahrscheinlichsten?

- ☐ West-Syndrom
- ☐ Morbus Menière
- ☐ Pseudotumor cerebri
- ☐ Basilarismigräne
- ☐ Porphyrische Krise

Antwort auswählen und absenden

### Antwort 37a und 37a: Basilarismigräne



## Antwort 38a und 38b: Locked-In-Syndrom

39a. Eine 63-jährige Hausfrau stellt sich vor aufgrund einer seit einigen Monaten bestehenden zunehmenden Schwäche im linken Bein. Ihr Ehemann merkt an, dass sie seit einiger Zeit undeutlicher spreche als früher und sich beim Essen häufig verschlucke. Bei der Untersuchung sind die Muskeleigenreflexe an der linken Extremität gesteigert. Der Kraftgrad am rechten Arm ist vermindert. Es zeigt sich eine Zungenatrophie mit Faszikulationen. Welche Diagnose stellen Sie?

Ihre Antwort

Schriftgröße  Vorlage

**B** *I* U **ABC** **X<sub>1</sub>** **X<sub>2</sub>** **X<sub>3</sub>** **X<sub>4</sub>** **X<sub>5</sub>** **X<sub>6</sub>** **X<sub>7</sub>** **X<sub>8</sub>** **X<sub>9</sub>** **X<sub>10</sub>** **X<sub>11</sub>** **X<sub>12</sub>** **X<sub>13</sub>** **X<sub>14</sub>** **X<sub>15</sub>** **X<sub>16</sub>** **X<sub>17</sub>** **X<sub>18</sub>** **X<sub>19</sub>** **X<sub>20</sub>** **X<sub>21</sub>** **X<sub>22</sub>** **X<sub>23</sub>** **X<sub>24</sub>** **X<sub>25</sub>** **X<sub>26</sub>** **X<sub>27</sub>** **X<sub>28</sub>** **X<sub>29</sub>** **X<sub>30</sub>** **X<sub>31</sub>** **X<sub>32</sub>** **X<sub>33</sub>** **X<sub>34</sub>** **X<sub>35</sub>** **X<sub>36</sub>** **X<sub>37</sub>** **X<sub>38</sub>** **X<sub>39</sub>** **X<sub>40</sub>** **X<sub>41</sub>** **X<sub>42</sub>** **X<sub>43</sub>** **X<sub>44</sub>** **X<sub>45</sub>** **X<sub>46</sub>** **X<sub>47</sub>** **X<sub>48</sub>** **X<sub>49</sub>** **X<sub>50</sub>** **X<sub>51</sub>** **X<sub>52</sub>** **X<sub>53</sub>** **X<sub>54</sub>** **X<sub>55</sub>** **X<sub>56</sub>** **X<sub>57</sub>** **X<sub>58</sub>** **X<sub>59</sub>** **X<sub>60</sub>** **X<sub>61</sub>** **X<sub>62</sub>** **X<sub>63</sub>** **X<sub>64</sub>** **X<sub>65</sub>** **X<sub>66</sub>** **X<sub>67</sub>** **X<sub>68</sub>** **X<sub>69</sub>** **X<sub>70</sub>** **X<sub>71</sub>** **X<sub>72</sub>** **X<sub>73</sub>** **X<sub>74</sub>** **X<sub>75</sub>** **X<sub>76</sub>** **X<sub>77</sub>** **X<sub>78</sub>** **X<sub>79</sub>** **X<sub>80</sub>** **X<sub>81</sub>** **X<sub>82</sub>** **X<sub>83</sub>** **X<sub>84</sub>** **X<sub>85</sub>** **X<sub>86</sub>** **X<sub>87</sub>** **X<sub>88</sub>** **X<sub>89</sub>** **X<sub>90</sub>** **X<sub>91</sub>** **X<sub>92</sub>** **X<sub>93</sub>** **X<sub>94</sub>** **X<sub>95</sub>** **X<sub>96</sub>** **X<sub>97</sub>** **X<sub>98</sub>** **X<sub>99</sub>** **X<sub>100</sub>** **X<sub>101</sub>** **X<sub>102</sub>** **X<sub>103</sub>** **X<sub>104</sub>** **X<sub>105</sub>** **X<sub>106</sub>** **X<sub>107</sub>** **X<sub>108</sub>** **X<sub>109</sub>** **X<sub>110</sub>** **X<sub>111</sub>** **X<sub>112</sub>** **X<sub>113</sub>** **X<sub>114</sub>** **X<sub>115</sub>** **X<sub>116</sub>** **X<sub>117</sub>** **X<sub>118</sub>** **X<sub>119</sub>** **X<sub>120</sub>** **X<sub>121</sub>** **X<sub>122</sub>** **X<sub>123</sub>** **X<sub>124</sub>** **X<sub>125</sub>** **X<sub>126</sub>** **X<sub>127</sub>** **X<sub>128</sub>** **X<sub>129</sub>** **X<sub>130</sub>** **X<sub>131</sub>** **X<sub>132</sub>** **X<sub>133</sub>** **X<sub>134</sub>** **X<sub>135</sub>** **X<sub>136</sub>** **X<sub>137</sub>** **X<sub>138</sub>** **X<sub>139</sub>** **X<sub>140</sub>** **X<sub>141</sub>** **X<sub>142</sub>** **X<sub>143</sub>** **X<sub>144</sub>** **X<sub>145</sub>** **X<sub>146</sub>** **X<sub>147</sub>** **X<sub>148</sub>** **X<sub>149</sub>** **X<sub>150</sub>** **X<sub>151</sub>** **X<sub>152</sub>** **X<sub>153</sub>** **X<sub>154</sub>** **X<sub>155</sub>** **X<sub>156</sub>** **X<sub>157</sub>** **X<sub>158</sub>** **X<sub>159</sub>** **X<sub>160</sub>** **X<sub>161</sub>** **X<sub>162</sub>** **X<sub>163</sub>** **X<sub>164</sub>** **X<sub>165</sub>** **X<sub>166</sub>** **X<sub>167</sub>** **X<sub>168</sub>** **X<sub>169</sub>** **X<sub>170</sub>** **X<sub>171</sub>** **X<sub>172</sub>** **X<sub>173</sub>** **X<sub>174</sub>** **X<sub>175</sub>** **X<sub>176</sub>** **X<sub>177</sub>** **X<sub>178</sub>** **X<sub>179</sub>** **X<sub>180</sub>** **X<sub>181</sub>** **X<sub>182</sub>** **X<sub>183</sub>** **X<sub>184</sub>** **X<sub>185</sub>** **X<sub>186</sub>** **X<sub>187</sub>** **X<sub>188</sub>** **X<sub>189</sub>** **X<sub>190</sub>** **X<sub>191</sub>** **X<sub>192</sub>** **X<sub>193</sub>** **X<sub>194</sub>** **X<sub>195</sub>** **X<sub>196</sub>** **X<sub>197</sub>** **X<sub>198</sub>** **X<sub>199</sub>** **X<sub>200</sub>** **X<sub>201</sub>** **X<sub>202</sub>** **X<sub>203</sub>** **X<sub>204</sub>** **X<sub>205</sub>** **X<sub>206</sub>** **X<sub>207</sub>** **X<sub>208</sub>** **X<sub>209</sub>** **X<sub>210</sub>** **X<sub>211</sub>** **X<sub>212</sub>** **X<sub>213</sub>** **X<sub>214</sub>** **X<sub>215</sub>** **X<sub>216</sub>** **X<sub>217</sub>** **X<sub>218</sub>** **X<sub>219</sub>** **X<sub>220</sub>** **X<sub>221</sub>** **X<sub>222</sub>** **X<sub>223</sub>** **X<sub>224</sub>** **X<sub>225</sub>** **X<sub>226</sub>** **X<sub>227</sub>** **X<sub>228</sub>** **X<sub>229</sub>** **X<sub>230</sub>** **X<sub>231</sub>** **X<sub>232</sub>** **X<sub>233</sub>** **X<sub>234</sub>** **X<sub>235</sub>** **X<sub>236</sub>** **X<sub>237</sub>** **X<sub>238</sub>** **X<sub>239</sub>** **X<sub>240</sub>** **X<sub>241</sub>** **X<sub>242</sub>** **X<sub>243</sub>** **X<sub>244</sub>** **X<sub>245</sub>** **X<sub>246</sub>** **X<sub>247</sub>** **X<sub>248</sub>** **X<sub>249</sub>** **X<sub>250</sub>** **X<sub>251</sub>** **X<sub>252</sub>** **X<sub>253</sub>** **X<sub>254</sub>** **X<sub>255</sub>** **X<sub>256</sub>** **X<sub>257</sub>** **X<sub>258</sub>** **X<sub>259</sub>** **X<sub>260</sub>** **X<sub>261</sub>** **X<sub>262</sub>** **X<sub>263</sub>** **X<sub>264</sub>** **X<sub>265</sub>** **X<sub>266</sub>** **X<sub>267</sub>** **X<sub>268</sub>** **X<sub>269</sub>** **X<sub>270</sub>** **X<sub>271</sub>** **X<sub>272</sub>** **X<sub>273</sub>** **X<sub>274</sub>** **X<sub>275</sub>** **X<sub>276</sub>** **X<sub>277</sub>** **X<sub>278</sub>** **X<sub>279</sub>** **X<sub>280</sub>** **X<sub>281</sub>** **X<sub>282</sub>** **X<sub>283</sub>** **X<sub>284</sub>** **X<sub>285</sub>** **X<sub>286</sub>** **X<sub>287</sub>** **X<sub>288</sub>** **X<sub>289</sub>** **X<sub>290</sub>** **X<sub>291</sub>** **X<sub>292</sub>** **X<sub>293</sub>** **X<sub>294</sub>** **X<sub>295</sub>** **X<sub>296</sub>** **X<sub>297</sub>** **X<sub>298</sub>** **X<sub>299</sub>** **X<sub>300</sub>** **X<sub>301</sub>** **X<sub>302</sub>** **X<sub>303</sub>** **X<sub>304</sub>** **X<sub>305</sub>** **X<sub>306</sub>** **X<sub>307</sub>** **X<sub>308</sub>** **X<sub>309</sub>** **X<sub>310</sub>** **X<sub>311</sub>** **X<sub>312</sub>** **X<sub>313</sub>** **X<sub>314</sub>** **X<sub>315</sub>** **X<sub>316</sub>** **X<sub>317</sub>** **X<sub>318</sub>** **X<sub>319</sub>** **X<sub>320</sub>** **X<sub>321</sub>** **X<sub>322</sub>** **X<sub>323</sub>** **X<sub>324</sub>** **X<sub>325</sub>** **X<sub>326</sub>** **X<sub>327</sub>** **X<sub>328</sub>** **X<sub>329</sub>** **X<sub>330</sub>** **X<sub>331</sub>** **X<sub>332</sub>** **X<sub>333</sub>** **X<sub>334</sub>** **X<sub>335</sub>** **X<sub>336</sub>** **X<sub>337</sub>** **X<sub>338</sub>** **X<sub>339</sub>** **X<sub>340</sub>** **X<sub>341</sub>** **X<sub>342</sub>** **X<sub>343</sub>** **X<sub>344</sub>** **X<sub>345</sub>** **X<sub>346</sub>** **X<sub>347</sub>** **X<sub>348</sub>** **X<sub>349</sub>** **X<sub>350</sub>** **X<sub>351</sub>** **X<sub>352</sub>** **X<sub>353</sub>** **X<sub>354</sub>** **X<sub>355</sub>** **X<sub>356</sub>** **X<sub>357</sub>** **X<sub>358</sub>** **X<sub>359</sub>** **X<sub>360</sub>** **X<sub>361</sub>** **X<sub>362</sub>** **X<sub>363</sub>** **X<sub>364</sub>** **X<sub>365</sub>** **X<sub>366</sub>** **X<sub>367</sub>** **X<sub>368</sub>** **X<sub>369</sub>** **X<sub>370</sub>** **X<sub>371</sub>** **X<sub>372</sub>** **X<sub>373</sub>** **X<sub>374</sub>** **X<sub>375</sub>** **X<sub>376</sub>** **X<sub>377</sub>** **X<sub>378</sub>** **X<sub>379</sub>** **X<sub>380</sub>** **X<sub>381</sub>** **X<sub>382</sub>** **X<sub>383</sub>** **X<sub>384</sub>** **X<sub>385</sub>** **X<sub>386</sub>** **X<sub>387</sub>** **X<sub>388</sub>** **X<sub>389</sub>** **X<sub>390</sub>** **X<sub>391</sub>** **X<sub>392</sub>** **X<sub>393</sub>** **X<sub>394</sub>** **X<sub>395</sub>** **X<sub>396</sub>** **X<sub>397</sub>** **X<sub>398</sub>** **X<sub>399</sub>** **X<sub>400</sub>** **X<sub>401</sub>** **X<sub>402</sub>** **X<sub>403</sub>** **X<sub>404</sub>** **X<sub>405</sub>** **X<sub>406</sub>** **X<sub>407</sub>** **X<sub>408</sub>** **X<sub>409</sub>** **X<sub>410</sub>** **X<sub>411</sub>** **X<sub>412</sub>** **X<sub>413</sub>** **X<sub>414</sub>** **X<sub>415</sub>** **X<sub>416</sub>** **X<sub>417</sub>** **X<sub>418</sub>** **X<sub>419</sub>** **X<sub>420</sub>** **X<sub>421</sub>** **X<sub>422</sub>** **X<sub>423</sub>** **X<sub>424</sub>** **X<sub>425</sub>** **X<sub>426</sub>** **X<sub>427</sub>** **X<sub>428</sub>** **X<sub>429</sub>** **X<sub>430</sub>** **X<sub>431</sub>** **X<sub>432</sub>** **X<sub>433</sub>** **X<sub>434</sub>** **X<sub>435</sub>** **X<sub>436</sub>** **X<sub>437</sub>** **X<sub>438</sub>** **X<sub>439</sub>** **X<sub>440</sub>** **X<sub>441</sub>** **X<sub>442</sub>** **X<sub>443</sub>** **X<sub>444</sub>** **X<sub>445</sub>** **X<sub>446</sub>** **X<sub>447</sub>** **X<sub>448</sub>** **X<sub>449</sub>** **X<sub>450</sub>** **X<sub>451</sub>** **X<sub>452</sub>** **X<sub>453</sub>** **X<sub>454</sub>** **X<sub>455</sub>** **X<sub>456</sub>** **X<sub>457</sub>** **X<sub>458</sub>** **X<sub>459</sub>** **X<sub>460</sub>** **X<sub>461</sub>** **X<sub>462</sub>** **X<sub>463</sub>** **X<sub>464</sub>** **X<sub>465</sub>** **X<sub>466</sub>** **X<sub>467</sub>** **X<sub>468</sub>** **X<sub>469</sub>** **X<sub>470</sub>** **X<sub>471</sub>** **X<sub>472</sub>** **X<sub>473</sub>** **X<sub>474</sub>** **X<sub>475</sub>** **X<sub>476</sub>** **X<sub>477</sub>** **X<sub>478</sub>** **X<sub>479</sub>** **X<sub>480</sub>** **X<sub>481</sub>** **X<sub>482</sub>** **X<sub>483</sub>** **X<sub>484</sub>** **X<sub>485</sub>** **X<sub>486</sub>** **X<sub>487</sub>** **X<sub>488</sub>** **X<sub>489</sub>** **X<sub>490</sub>** **X<sub>491</sub>** **X<sub>492</sub>** **X<sub>493</sub>** **X<sub>494</sub>** **X<sub>495</sub>** **X<sub>496</sub>** **X<sub>497</sub>** **X<sub>498</sub>** **X<sub>499</sub>** **X<sub>500</sub>** **X<sub>501</sub>** **X<sub>502</sub>** **X<sub>503</sub>** **X<sub>504</sub>** **X<sub>505</sub>** **X<sub>506</sub>** **X<sub>507</sub>** **X<sub>508</sub>** **X<sub>509</sub>** **X<sub>510</sub>** **X<sub>511</sub>** **X<sub>512</sub>** **X<sub>513</sub>** **X<sub>514</sub>** **X<sub>515</sub>** **X<sub>516</sub>** **X<sub>517</sub>** **X<sub>518</sub>** **X<sub>519</sub>** **X<sub>520</sub>** **X<sub>521</sub>** **X<sub>522</sub>** **X<sub>523</sub>** **X<sub>524</sub>** **X<sub>525</sub>** **X<sub>526</sub>** **X<sub>527</sub>** **X<sub>528</sub>** **X<sub>529</sub>** **X<sub>530</sub>** **X<sub>531</sub>** **X<sub>532</sub>** **X<sub>533</sub>** **X<sub>534</sub>** **X<sub>535</sub>** **X<sub>536</sub>** **X<sub>537</sub>** **X<sub>538</sub>** **X<sub>539</sub>** **X<sub>540</sub>** **X<sub>541</sub>** **X<sub>542</sub>** **X<sub>543</sub>** **X<sub>544</sub>** **X<sub>545</sub>** **X<sub>546</sub>** **X<sub>547</sub>** **X<sub>548</sub>** **X<sub>549</sub>** **X<sub>550</sub>** **X<sub>551</sub>** **X<sub>552</sub>** **X<sub>553</sub>** **X<sub>554</sub>** **X<sub>555</sub>** **X<sub>556</sub>** **X<sub>557</sub>** **X<sub>558</sub>** **X<sub>559</sub>** **X<sub>560</sub>** **X<sub>561</sub>** **X<sub>562</sub>** **X<sub>563</sub>** **X<sub>564</sub>** **X<sub>565</sub>** **X<sub>566</sub>** **X<sub>567</sub>** **X<sub>568</sub>** **X<sub>569</sub>** **X<sub>570</sub>** **X<sub>571</sub>** **X<sub>572</sub>** **X<sub>573</sub>** **X<sub>574</sub>** **X<sub>575</sub>** **X<sub>576</sub>** **X<sub>577</sub>** **X<sub>578</sub>** **X<sub>579</sub>** **X<sub>580</sub>** **X<sub>581</sub>** **X<sub>582</sub>** **X<sub>583</sub>** **X<sub>584</sub>** **X<sub>585</sub>** **X<sub>586</sub>** **X<sub>587</sub>** **X<sub>588</sub>** **X<sub>589</sub>** **X<sub>590</sub>** **X<sub>591</sub>** **X<sub>592</sub>** **X<sub>593</sub>** **X<sub>594</sub>** **X<sub>595</sub>** **X<sub>596</sub>** **X<sub>597</sub>** **X<sub>598</sub>** **X<sub>599</sub>** **X<sub>600</sub>** **X<sub>601</sub>** **X<sub>602</sub>** **X<sub>603</sub>** **X<sub>604</sub>** **X<sub>605</sub>** **X<sub>606</sub>** **X<sub>607</sub>** **X<sub>608</sub>** **X<sub>609</sub>** **X<sub>610</sub>** **X<sub>611</sub>** **X<sub>612</sub>** **X<sub>613</sub>** **X<sub>614</sub>** **X<sub>615</sub>** **X<sub>616</sub>** **X<sub>617</sub>** **X<sub>618</sub>** **X<sub>619</sub>** **X<sub>620</sub>** **X<sub>621</sub>** **X<sub>622</sub>** **X<sub>623</sub>** **X<sub>624</sub>** **X<sub>625</sub>** **X<sub>626</sub>** **X<sub>627</sub>** **X<sub>628</sub>** **X<sub>629</sub>** **X<sub>630</sub>** **X<sub>631</sub>** **X<sub>632</sub>** **X<sub>633</sub>** **X<sub>634</sub>** **X<sub>635</sub>** **X<sub>636</sub>** **X<sub>637</sub>** **X<sub>638</sub>** **X<sub>639</sub>** **X<sub>640</sub>** **X<sub>641</sub>** **X<sub>642</sub>** **X<sub>643</sub>** **X<sub>644</sub>** **X<sub>645</sub>** **X<sub>646</sub>** **X<sub>647</sub>** **X<sub>648</sub>** **X<sub>649</sub>** **X<sub>650</sub>** **X<sub>651</sub>** **X<sub>652</sub>** **X<sub>653</sub>** **X<sub>654</sub>** **X<sub>655</sub>** **X<sub>656</sub>** **X<sub>657</sub>** **X<sub>658</sub>** **X<sub>659</sub>** **X<sub>660</sub>** **X<sub>661</sub>** **X<sub>662</sub>** **X<sub>663</sub>** **X<sub>664</sub>** **X<sub>665</sub>** **X<sub>666</sub>** **X<sub>667</sub>** **X<sub>668</sub>** **X<sub>669</sub>** **X<sub>670</sub>** **X<sub>671</sub>** **X<sub>672</sub>** **X<sub>673</sub>** **X<sub>674</sub>** **X<sub>675</sub>** **X<sub>676</sub>** **X<sub>677</sub>** **X<sub>678</sub>** **X<sub>679</sub>** **X<sub>680</sub>** **X<sub>681</sub>** **X<sub>682</sub>** **X<sub>683</sub>** **X<sub>684</sub>** **X<sub>685</sub>** **X<sub>686</sub>** **X<sub>687</sub>** **X<sub>688</sub>** **X<sub>689</sub>** **X<sub>690</sub>** **X<sub>691</sub>** **X<sub>692</sub>** **X<sub>693</sub>** **X<sub>694</sub>** **X<sub>695</sub>** **X<sub>696</sub>** **X<sub>697</sub>** **X<sub>698</sub>** **X<sub>699</sub>** **X<sub>700</sub>** **X<sub>701</sub>** **X<sub>702</sub>** **X<sub>703</sub>** **X<sub>704</sub>** **X<sub>705</sub>** **X<sub>706</sub>** **X<sub>707</sub>** **X<sub>708</sub>** **X<sub>709</sub>** **X<sub>710</sub>** **X<sub>711</sub>** **X<sub>712</sub>** **X<sub>713</sub>** **X<sub>714</sub>** **X<sub>715</sub>** **X<sub>716</sub>** **X<sub>717</sub>** **X<sub>718</sub>** **X<sub>719</sub>** **X<sub>720</sub>** **X<sub>721</sub>** **X<sub>722</sub>** **X<sub>723</sub>** **X<sub>724</sub>** **X<sub>725</sub>** **X<sub>726</sub>** **X<sub>727</sub>** **X<sub>728</sub>** **X<sub>729</sub>** **X<sub>730</sub>** **X<sub>731</sub>** **X<sub>732</sub>** **X<sub>733</sub>** **X<sub>734</sub>** **X<sub>735</sub>** **X<sub>736</sub>** **X<sub>737</sub>** **X<sub>738</sub>** **X<sub>739</sub>** **X<sub>740</sub>** **X<sub>741</sub>** **X<sub>742</sub>** **X<sub>743</sub>** **X<sub>744</sub>** **X<sub>745</sub>** **X<sub>746</sub>** **X<sub>747</sub>** **X<sub>748</sub>** **X<sub>749</sub>** **X<sub>750</sub>** **X<sub>751</sub>** **X<sub>752</sub>** **X<sub>753</sub>** **X<sub>754</sub>** **X<sub>755</sub>** **X<sub>756</sub>** **X<sub>757</sub>** **X<sub>758</sub>** **X<sub>759</sub>** **X<sub>760</sub>** **X<sub>761</sub>** **X<sub>762</sub>** **X<sub>763</sub>** **X<sub>764</sub>** **X<sub>765</sub>** **X<sub>766</sub>** **X<sub>767</sub>** **X<sub>768</sub>** **X<sub>769</sub>** **X<sub>770</sub>** **X<sub>771</sub>** **X<sub>772</sub>** **X<sub>773</sub>** **X<sub>774</sub>** **X<sub>775</sub>** **X<sub>776</sub>** **X<sub>777</sub>** **X<sub>778</sub>** **X<sub>779</sub>** **X<sub>780</sub>** **X<sub>781</sub>** **X<sub>782</sub>** **X<sub>783</sub>** **X<sub>784</sub>** **X<sub>785</sub>** **X<sub>786</sub>** **X<sub>787</sub>** **X<sub>788</sub>** **X<sub>789</sub>** **X<sub>790</sub>** **X<sub>791</sub>** **X<sub>792</sub>** **X<sub>793</sub>** **X<sub>794</sub>** **X<sub>795</sub>** **X<sub>796</sub>** **X<sub>797</sub>** **X<sub>798</sub>** **X<sub>799</sub>** **X<sub>800</sub>** **X<sub>801</sub>** **X<sub>802</sub>** **X<sub>803</sub>** **X<sub>804</sub>** **X<sub>805</sub>** **X<sub>806</sub>** **X<sub>807</sub>** **X<sub>808</sub>** **X<sub>809</sub>** **X<sub>810</sub>** **X<sub>811</sub>** **X<sub>812</sub>** **X<sub>813</sub>** **X<sub>814</sub>** **X<sub>815</sub>** **X<sub>816</sub>** **X<sub>817</sub>** **X<sub>818</sub>** **X<sub>819</sub>** **X<sub>820</sub>** **X<sub>821</sub>** **X<sub>822</sub>** **X<sub>823</sub>** **X<sub>824</sub>** **X<sub>825</sub>** **X<sub>826</sub>** **X<sub>827</sub>** **X<sub>828</sub>** **X<sub>829</sub>** **X<sub>830</sub>** **X<sub>831</sub>** **X<sub>832</sub>** **X<sub>833</sub>** **X<sub>834</sub>** **X<sub>835</sub>** **X<sub>836</sub>** **X<sub>837</sub>** **X<sub>838</sub>** **X<sub>839</sub>** **X<sub>840</sub>** **X<sub>841</sub>** **X<sub>842</sub>** **X<sub>843</sub>** **X<sub>844</sub>** **X<sub>845</sub>** **X<sub>846</sub>** **X<sub>847</sub>** **X<sub>848</sub>** **X<sub>849</sub>** **X<sub>850</sub>** **X<sub>851</sub>** **X<sub>852</sub>** **X<sub>853</sub>** **X<sub>854</sub>** **X<sub>855</sub>** **X<sub>856</sub>** **X<sub>857</sub>** **X<sub>858</sub>** **X<sub>859</sub>** **X<sub>860</sub>** **X<sub>861</sub>** **X<sub>862</sub>** **X<sub>863</sub>** **X<sub>864</sub>** **X<sub>865</sub>** **X<sub>866</sub>** **X<sub>867</sub>**

41a. Ein Status epilepticus ist ein medizinischer Notfall und sollte so schnell wie möglich durchbrochen werden, um sekundäre Hirnschäden zu vermeiden. Mit welcher medikamentösen Therapie sollten Sie in diesem Fall möglichst rasch beginnen?

Ihre Antwort

Schriftgröße  Vorlage

**B** *I* U ABC  $\times$   $\times^2$

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

- ☐ Haloperidol
- ☐ Carbamazepin
- ☐ Phenobarbital
- ☐ Diazepam
- ☐ Dantrolen

Antwort auswählen und absenden

Antwort 41a und 41b: Diazepam

- ☐ S1-Wurzelsyndrom
- ☐ L4-Wurzelsyndrom
- ☐ L5-Wurzelsyndrom
- ☐ N. ischiadicus-Läsion
- ☐ N. femoralis-Läsion

Antwort 42a und 42b: L4-Wurzelsyndrom

Ihre Antwort

Schriftgröße ▾ Vorlage ▾

**B** *I* U ABC x<sub>1</sub> x<sub>2</sub>

Pfad:  
HTML-Format ▾

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

43b. Bei einem Verkehrsunfall wird die rechte Rückenmarkshälfte einer 55-jährigen Arzthelferin auf Höhe von Th7 durchtrennt. Welche Symptomatik hat dies am linken Bein zur Folge?

- ☐ Verlust des Vibrations- und Lagesinns
- ☐ Ausfall des Schmerz- und Temperatursinns
- ☐ Spastische Parese
- ☐ Schlaaffe Lähmung
- ☐ Hemiataxie

Antwort auswählen und absenden

## Antwort 43a und 43b: Ausfall des Schmerz- und Temperatursinns

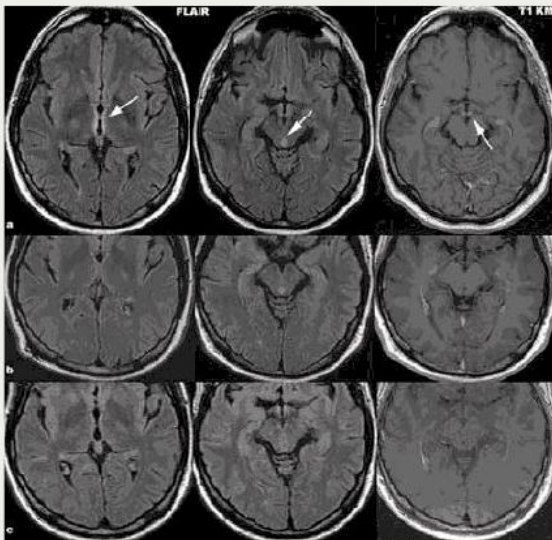
45a. Bei welchem Kopfschmerz-Syndrom ist die Gabe von 100% Sauerstoff eine effektive Therapiemaßnahme zur Beendigung der Schmerzattacke?

Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage

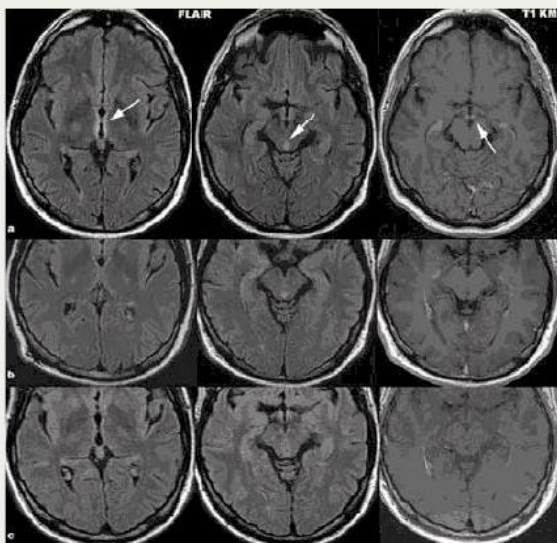
**B** *I* U **ABC**  $\times_2$   $\times_4$   $\times_8$   $\times_{16}$   $\times_{32}$   $\times_{64}$   $\times_{128}$   $\times_{256}$   $\times_{512}$   $\times_{1024}$   $\times_{2048}$   $\times_{4096}$   $\times_{8192}$   $\times_{16384}$   $\times_{32768}$   $\times_{65536}$   $\times_{131072}$   $\times_{262144}$   $\times_{524288}$   $\times_{1048576}$   $\times_{2097152}$   $\times_{4194304}$   $\times_{8388608}$   $\times_{16777216}$   $\times_{33554432}$   $\times_{67108864}$   $\times_{134217728}$   $\times_{268435456}$   $\times_{536870912}$   $\times_{1073741824}$   $\times_{2147483648}$   $\times_{4294967296}$   $\times_{8589934592}$   $\times_{17179869184}$   $\times_{34359738368}$   $\times_{68719476736}$   $\times_{137438953472}$   $\times_{274877906944}$   $\times_{549755813888}$   $\times_{1099511627776}$   $\times_{2199023255552}$   $\times_{4398046511104}$   $\times_{8796093022208}$   $\times_{17592186044416}$   $\times_{35184372088832}$   $\times_{70368744177664}$   $\times_{140737488355328}$   $\times_{281474976710656}$   $\times_{562949953421312}$   $\times_{1125899906842624}$   $\times_{2251799813685248}$   $\times_{4503599627370496}$   $\times_{9007199254740992}$   $\times_{18014398509481984}$   $\times_{36028797018963968}$   $\times_{72057594037927936}$   $\times_{144115188075855872}$   $\times_{288230376151711744}$   $\times_{576460752303423488}$   $\times_{1152921504606846976}$   $\times_{2305843009213693952}$   $\times_{4611686018427387904}$   $\times_{9223372036854775808}$   $\times_{18446744073709551616}$   $\times_{36893488147419103232}$   $\times_{73786976294838206464}$   $\times_{147573952589676412928}$   $\times_{295147905179352825856}$   $\times_{590295810358705651712}$   $\times_{1180591620717411303424}$   $\times_{2361183241434822606848}$   $\times_{4722366482869645213696}$   $\times_{9444732965739290427392}$   $\times_{18889465931478580854784}$   $\times_{37778931862957161709568}$   $\times_{75557863725914323419136}$   $\times_{151115727451828646838272}$   $\times_{302231454903657293676544}$   $\times_{604462909807314587353088}$   $\times_{1208925819614629174706176}$   $\times_{2417851639229258349412352}$   $\times_{4835703278458516698824704}$   $\times_{9671406556917033397649408}$   $\times_{19342813113834066795298816}$   $\times_{38685626227668133590597632}$   $\times_{77371252455336267181195264}$   $\times_{154742504910672534362390528}$   $\times_{309485009821345068724781056}$   $\times_{618970019642690137449562112}$   $\times_{1237940039285380274899124224}$   $\times_{2475880078570760549798248448}$   $\times_{4951760157141521099596496896}$   $\times_{9903520314283042199192993792}$   $\times_{19807040628566084398385987584}$   $\times_{39614081257132168796771975168}$   $\times_{79228162514264337593543950336}$   $\times_{158456325028528675187087900672}$   $\times_{316912650057057350374175801344}$   $\times_{633825300114114700748351602688}$   $\times_{1267650600228229401496703205376}$   $\times_{2535301200456458802993406410752}$   $\times_{5070602400912917605986812821504}$   $\times_{10141204801825835211973625643008}$   $\times_{20282409603651670423947251286016}$   $\times_{40564819207303340847894502572032}$   $\times_{81129638414606681695789005144064}$   $\times_{162259276829213363391578010288128}$   $\times_{324518553658426726783156020576256}$   $\times_{649037107316853453566312041152512}$   $\times_{1298074214633706907132624082305024}$   $\times_{2596148429267413814265248164610048}$   $\times_{5192296858534827628530496329220096}$   $\times_{10384593717069655257060992658440192}$   $\times_{20769187434139310514121985316880384}$   $\times_{41538374868278621028243970633760768}$   $\times_{83076749736557242056487941267521536}$   $\times_{166153499473114484112975882535043072}$   $\times_{332306998946228968225951765070086144}$   $\times_{664613997892457936451903530140172288}$   $\times_{1329227995784915872903807060280344576}$   $\times_{2658455991569831745807614120560689152}$   $\times_{5316911983139663491615228241121378304}$   $\times_{10633823966279326983230456482242756608}$   $\times_{21267647932558653966460912964485513216}$   $\times_{42535295865117307932921825928971026432}$   $\times_{85070591730234615865843651857942052864}$   $\times_{170141183460469231731687303715884105728}$   $\times_{340282366920938463463374607431768211456}$   $\times_{680564733841876926926749214863536422912}$   $\times_{1361129467683753853853498429727072845824}$   $\times_{2722258935367507707706996859454145691648}$   $\times_{5444517870735015415413993718908291383296}$   $\times_{10889035741470030830827987437816582766592}$   $\times_{21778071482940061661655974875633165533184}$   $\times_{43556142965880123323311949751266331066368}$   $\times_{87112285931760246646623899502532662132736}$   $\times_{174224571863520493293247799005065324265472}$   $\times_{348449143727040986586495598010130648530944}$   $\times_{696898287454081973172991196020261297061888}$   $\times_{1393796574908163946345982392040522594123776}$   $\times_{2787593149816327892691964784081045188247552}$   $\times_{5575186299632655785383929568162090376495104}$   $\times_{11150372599265311570767859136324180752990208}$   $\times_{22300745198530623141535718272648361505980416}$   $\times_{44601490397061246283071436545296723011960832}$   $\times_{89202980794122492566142873090593446023921664}$   $\times_{178405961588244985132285746181186892047843328}$   $\times_{356811923176489970264571492362373784095686656}$   $\times_{713623846352979940529142984724747568191373312}$   $\times_{1427247692705959881058285969449495136382746624}$   $\times_{2854495385411919762116571938898990272765493248}$   $\times_{5708990770823839524233143877797980545530986496}$   $\times_{11417981541647679048466287755595961091061972992}$   $\times_{22835963083295358096932575511191922182123945984}$   $\times_{45671926166590716193865151022383844364247891968}$   $\times_{91343852333181432387730302044767688728495783936}$   $\times_{182687704666362864775460604089535377456991567872}$   $\times_{365375409332725729550921208179070754913983135744}$   $\times_{730750818665451459101842416358141509827966271488}$   $\times_{1461501637330902918203684832716283019655932542976}$   $\times_{2923003274661805836407369665432566039311865085952}$   $\times_{5846006549323611672814739330865132078623730171904}$   $\times_{11692013098647223345629478661730264157247460343808}$   $\times_{23384026197294446691258957323460528314494920687616}$   $\times_{46768052394588893382517914646921056628989841375232}$   $\times_{93536104789177786765035829293842113257979682750464}$   $\times_{187072209578355573530071658587684226515959365500928}$   $\times_{374144419156711147060143317175368453031918731001856}$   $\times_{748288838313422294120286634350736906063837462003712}$   $\times_{1496577676626844588240573268701473812127674924007424}$   $\times_{2993155353253689176481146537402947624255349848014848}$   $\times_{5986310706507378352962293074805895248510699696029696}$   $\times_{11972621413014756705924586149611790497021399392059392}$   $\times_{23945242826029513411849172299223580994042798784118784}$   $\times_{47890485652059026823698344598447161988085597568237568}$   $\times_{95780971304118053647396689196894323976171195136475136}$   $\times_{191561942608236107294793378393788647952342390272950272}$   $\times_{383123885216472214589586756787577295904684780545900544}$   $\times_{766247770432944429179173513575154591809369561091801088}$   $\times_{1532495540865888858358347027150309183618739122183602176}$   $\times_{3064991081731777716716694054300618367237478244367204352}$   $\times_{6129982163463555433433388108601236734474956488734408704}$   $\times_{12259964326927110866866776217202473468949912977468817408}$   $\times_{24519928653854221733733552434404946937899825954937634816}$   $\times_{49039857307708443467467104868809893875799651909875269632}$   $\times_{98079714615416886934934209737619787751599303819750539264}$   $\times_{196159429230833773869868419475239575503198607639501078528}$   $\times_{392318858461667547739736838950479151006397215279002157056}$   $\times_{784637716923335095479473677900958302012794430558004314112}$   $\times_{1569275433846670190958947355801916604025588861116008628224}$   $\times_{3138550867693340381917894711603833208051177722232017256448}$   $\times_{6277101735386680763835789423207666416102355444464034512896}$   $\times_{12554203470773361527671578846415332832204710888928069025792}$   $\times_{25108406941546723055343157692830665664409421777856138051584}$   $\times_{50216813883093446110686315385661331328818843555712276103168}$   $\times_{100433627766186892221372630771322662657637687111424552206336}$   $\times_{200867255532373784442745261542645325315275374222849104412672}$   $\times_{401734511064747568885490523085290650630550748445698208825344}$   $\times_{803469022129495137770981046170581301261101496891396417650688}$   $\times_{1606938044258990275541962092341162602522202993782792835301376}$   $\times_{3213876088517980551083924184682325205044405987565585670602752}$   $\times_{6427752177035961102167848369364650410088811975131171341205504}$   $\times_{12855504354071922204335696738729300820177623950262342682411008}$   $\times_{25711008708143844408671393477458601640355247900524685364822016}$   $\times_{51422017416287688817342786954917203280710495801049370729644032}$   $\times_{102844034832575377634685573909834406561420991602098741459288064}$   $\times_{205688069665150755269371147819668813122841983204197482918576128}$   $\times_{411376139330301510538742295639337626245683966408394965837152256}$   $\times_{822752278660603021077484591278675252491367932816789931674304512}$   $\times_{1645504557321206042154969182557350504982735865633579863348609024}$   $\times_{3291009114642412084309938365114701009965471731267159726697218048}$   $\times_{6582018229284824168619876730229402019930943462534319453394436096}$   $\times_{13164036458569648337239753460458804039861886925068638906788872192}$   $\times_{26328072917139296674479506920917608079723773850137277813577744384}$   $\times_{52656145834278593348959013841835216159447547700274555627155488768}$   $\times_{105312291668557186697918027683670432318895095400549111254310977536}$   $\times_{210624583337114373395836055367340864637790190801098222508621955072}$   $\times_{421249166674228746791672110734681729275580381602196445017243910144}$   $\times_{842498333348457493583344221469363458551160763204392890034487820288}$   $\times_{1684996666696914987166688442938726917102321526408785780068975640576}$   $\times_{3369993333393829974333376885877453834204643052817571560137951281152}$   $\times_{6739986666787659948666753771754907668409286105635143120275902562304}$   $\times_{13479973333575319897333507543509815336818572211270286240551805124608}$   $\times_{26959946667150639794667015087019630673637144422540572481103610249216}$   $\times_{53919893334301279589334030174039261347274288845081144962207220498432}$   $\times_{107839786668602559178668060348078522694548577690162289924414440996864}$   $\times_{215679573337205118357336120696157045389097155380324579848828881993728}$   $\times_{431359146674410236714672241392314090778194310760649159697657763987456}$   $\times_{862718293348820473429344482784628181556388621521298319395315527974912}$   $\times_{1725436586697640946858688965569256363112777243042596638790631055949824}$   $\times_{3450873173395281893717377931138512726225554486085193277581262111899648}$   $\times_{6901746346790563787434755862277025452451108972170386555162524223799296}$   $\times_{13803492693581127574869511724554050904902217944340773110325048447598592}$   $\times_{27606985387162255149739023449108101809804435888681546220650096895197184}$   $\times_{55213970774324510299478046898216203619608871777363092441300193790394368}$   $\times_{110427941548649020598956093796432407239217743554726184882600387580788736}$   $\times_{220855883097298041197912187592864814478435487109452369765200775161577472}$   $\times_{441711766194596082395824375185729628956870974218904739530401550323154944}$   $\times_{883423532389192164791648750371459257913741948437809479060803100646309888}$   $\times_{1766847064778384329583297500742918515827483896875618958121606201292619776}$   $\times_{3533694129556768659166595001485837031654967793751237916243212402585239552}$   $\times_{7067388259113537318333190002971674063309935587502475832486424805170479104}$   $\times_{14134776518227074636666380005943348126619871175004951664972849610340958208}$   $\times_{28269553036454149273332760011886696253239742350009903329945699220681916416}$   $\times_{56539106072908298546665520023773392506479484700019806659891398441363832832}$   $\times_{113078212145816597093331040047546785012958969400039613319782796882727665664}$   $\times_{226156424291633194186662080095093570025917938800079226639565593765455331328}$   $\times_{452312848583266388373324160190187140051835877600158453279131187530910662656}$   $\times_{904625697166532776746648320380374280103671755200316906558262375061821325312}$   $\times_{1809251394333065553493296640760748560207343510400633813116524750123642650624}$   $\times_{3618502788666131106986593281521497120414687020801267626233049500247285301248}$   $\times_{7237005577332262213973186563042994240829374041602535252466099000494570602496}$   $\times_{14474011154664524427946373126085988481658748083205070504932198000989141204992}$   $\times_{289480223093$

47a. Ein 53-jähriger arbeitsloser Alkoholiker kommt in die Notaufnahme, da er kurz zuvor erstmalig einen generalisierten Krampfanfall erlitten hat. Bei der Aufnahme wirkt er deutlich verwirrt und fragt immer wieder nach, wo er denn sei und warum man ihn hergebracht habe. Beim Gang zur Toilette fällt eine ausgeprägte Ataxie auf. Bei der Untersuchung der Augen stellen Sie beidseits eine Abduzensparese sowie einen horizontalen Nystagmus fest. Im Kernspin zeigen sich kleine Einblutungen an charakteristischen Stellen (siehe Abbildung, Pfeile). Worin besteht die kausale Therapie dieses Patienten?



Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

47b. Ein 53-jähriger arbeitsloser Alkoholiker kommt in die Notaufnahme, da er kurz zuvor erstmalig einen generalisierten Krampfanfall erlitten hat. Bei der Aufnahme wirkt er deutlich verwirrt und fragt immer wieder nach, wo er denn sei und warum man ihn hergebracht habe. Beim Gang zur Toilette fällt eine ausgeprägte Ataxie auf. Bei der Untersuchung der Augen stellen Sie beidseits eine Abduzensparese sowie einen horizontalen Nystagmus fest. Im Kernspin zeigen sich kleine Einblutungen an charakteristischen Stellen (siehe Abbildung, Pfeile). Worin besteht die kausale Therapie dieses Patienten?



- ☐ Thiamin i.v.
- ☐ Cobalamin i.v.
- ☐ Niacin i.v.
- ☐ Vitamin K i.v.
- ☐ Clonidin i.v.

[Antwort auswählen und absenden](#)

Antwort 47a und 47b: Thiamin i.v.

48a. Sie führen bei einem Patienten mit Verdacht auf Guillain-Barré-Syndrom eine Liquorpunktion durch. Welchen Befund erwarten Sie in Bezug auf Eiweißgehalt und Zellen des Liquors?

Ihre Antwort

Schriftgröße
Vorlage

**B** *I* U ABC x<sub>2</sub> x<sub>3</sub>

☰ ☷ ☹ ☺ ☻ ☼ ☽ ☿ ♂ ♀ ♂ ♀ ♂ ♀

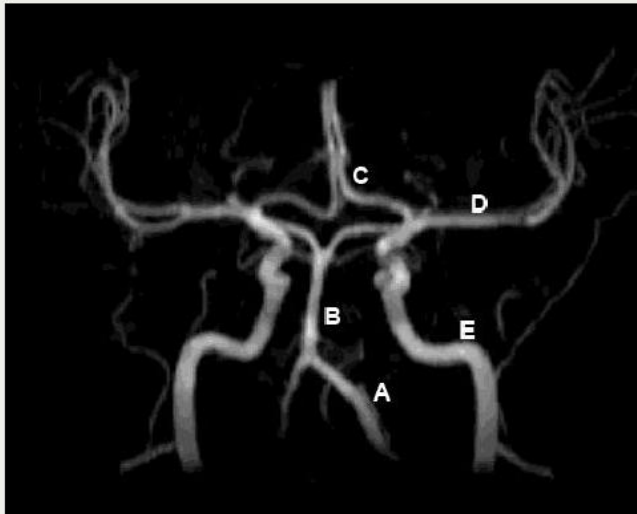
Pfad:

HTML-Format

[Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld](#)







- ☐ A. cerebri media
- ☐ A. vertebralis
- ☐ A. basilaris
- ☐ A. cerebri anterior
- ☐ A. cerebri posterior

Antwort auswählen und absenden

Antwort 50a und 50b: A. basilaris

Ihre Antwort

The screenshot shows the top toolbar of the HTML-Editor. It includes a 'Schriftgröße' (Font Size) dropdown, a 'Vorlage' (Template) dropdown, and a series of icons for text formatting (bold, italic, underline, text color, background color), alignment (left, center, right, justified), and other functions like undo, redo, and link creation. Below the toolbar, the 'Pfad:' (Path) field is visible, and the 'HTML-Format' dropdown is set to 'HTML'.

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

53b. Ein 50-jähriger Bäcker bemerkt seit einigen Wochen, dass seine Schulter- und Hüftmuskulatur rasch ermüdet und er z.B. beim Heben von Backblechen nicht mehr so viel Kraft habe wie bisher. Zudem leide er unter starker Mundtrockenheit. Bei der neurologischen Untersuchung ist der Kraftgrad der proximalen Muskulatur in Ruhe nur leicht reduziert (4 von 5), beim Arm- und Beinvorhalte-Versuch sinken die Extremitäten jedoch schon nach 15 Sekunden ab. Kreatinkinase (CK) und BSG sind unauffällig. Im EMG zeigt sich bei hochrepetitiver Stimulation ein Inkrement. Wie lautet Ihre Diagnose?

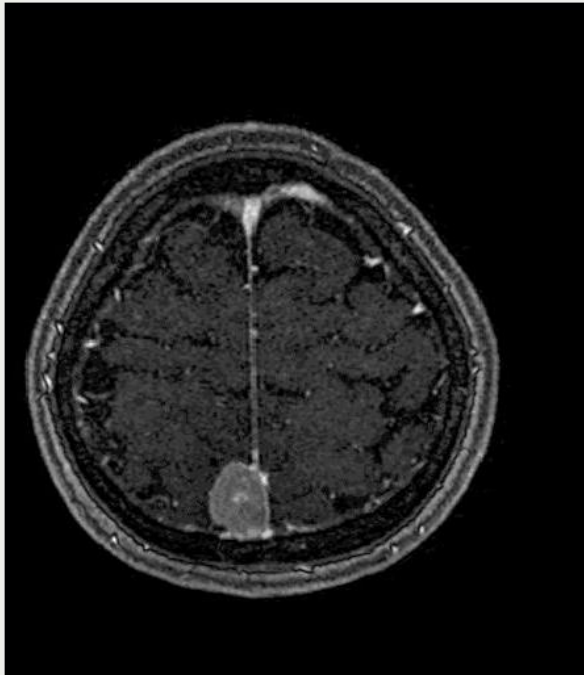
- ☐ Polymyositis
- ☐ Lambert-Eaton-Syndrom
- ☐ Guillain-Barré-Syndrom
- ☐ Myasthenia gravis
- ☐ Myotone Dystrophie Curschmann-Steinert

[Antwort auswählen und absenden](#)

Antwort 53a und 53b: Lambert-Eaton-Syndrom



54b. Ein 50-jähriger Patient leidet seit 3 Jahren unter zunehmenden Kopfschmerzen, verstärkt bei Kopftieflage. Bei der körperlichen Untersuchung finden sich keine Auffälligkeiten. Ein kleines Blutbild und die bestimmten Entzündungsparameter sind ebenfalls unauffällig. Der Patient nimmt keine Medikamente ein, und ein Trauma ist nicht erinnerlich. Zum Ausschluss einer Raumforderung fordern Sie eine MRT-Untersuchung des Gehirns an (siehe Abbildung). Was ist Ihre Verdachtsdiagnose?



- ☐ Plexuspapillom
- ☐ Epiduralhämatom
- ☐ Hirnabszess
- ☐ Meningeom
- ☐ Glioblastom

Antwort auswählen und absenden

Antwort 54a und 54b: Meningeom

55a. Diagnostisch wegweisend für eine paroxysmale Hemikranie ist das rasche Ansprechen auf eine bestimmte Therapiemaßnahme. Worum handelt es sich hierbei?

Ihre Antwort

Schriftgröße
Vorlage

**B** *I* U ABC  $\times_2$   $\times_4$

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

55b. Diagnostisch wegweisend für eine paroxysmale Hemikranie ist das rasche Ansprechen auf eine bestimmte Therapiemaßnahme. Worum handelt es sich hierbei?

- ☐ Sauerstoff-Inhalation
- ☐ Zolmitriptan oral
- ☐ Glukokortikoide i.v.
- ☐ Kühle Umschläge im Nacken
- ☐ Indometacin oral

Antwort auswählen und absenden

Antwort 55a und 55b: Indometacin oral

56a. Ein 48-jähriger Mitarbeiter in einem Sicherheitsdienst stellt sich vor wegen seit einigen Monaten bestehender Schmerzen an der Vorder-Außenseite des linken Oberschenkels. Die Schmerzen würden schlimmer im Stehen, längeres Sitzen führe eher zu einer Besserung. Der Patient ist adipös und trägt auffallend enge Jeans. Untersuchung: Verschlechterung der Schmerzen bei Druck auf einen Bezirk medial der Spina iliaca anterior superior. Hypästhesie an der Vorder-Außenseite des mittleren und distalen linken Oberschenkels. Kraftprüfung unauffällig, Muskeleigenreflexe seitengleich auslösbar. Wie lautet die wahrscheinlichste Diagnose?

Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage














**B I U** ABC  $\times_2$   $\times^2$  <













- ☐ Neuritis vestibularis
- ☐ Morbus Menière
- ☐ Basilarismigräne
- ☐ Rezidivierende A. vestibularis-TIAS
- ☐ Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel

Antwort 57a und 57b: Morbus Menière

Ihre Antwort

Schriftgröße Vorlage

**B** *I* U ABC  $\times_s \times_f$              

Pfad:

HTML-Format

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

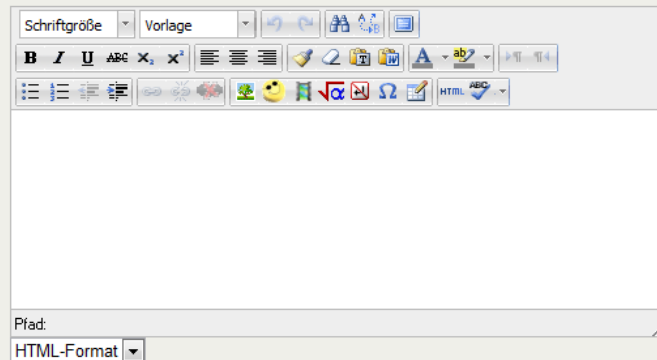


**Die Klausur ist nun beendet.**

Falls Sie uns noch irgendetwas mitteilen bzw. Anregungen und Kritik äußern möchten, können Sie dies gerne an dieser Stelle tun.

Vielen Dank!

Ihre Antwort



A rich text editor interface with a toolbar at the top containing various icons for text formatting (bold, italic, underline, text color, background color), alignment (left, center, right, justified), bulleted and numbered lists, indentation, link, unlink, insert table, insert image, and other functions. Below the toolbar is a large, empty text input area. At the bottom of the editor, there is a label 'Pfad:' followed by a dropdown menu currently showing 'HTML-Format'.

Bitte schreiben Sie Ihre Antwort ins Eingabefeld

## C. Rückmeldung Klausurergebnis



Liebe[r] [Vorname Nachname],

vielen Dank für die Teilnahme an der Onlineklausur.

Wir möchten Ihnen heute Ihr Klausur-Ergebnis mitteilen.

	Punktzahl offene Fragen	%	Punktzahl Multiple- Choice- Fragen	%	Punktzahl gesamt	%
<b>Abschlussklausur</b>	[Punkte]	[Prozent]	[Punkte]	[Prozent]	[Punkte]	[Prozent]
maximal erreichbares Ergebnis	50	100	50	100	100	100
durchschnittliches Ergebnis aller Teilnehmer	[Punkte]	[Prozent]	[Punkte]	[Prozent]	[Punkte]	[Prozent]

Wir wünschen Ihnen für Ihr [Staatsexamen] [die Modul IV Abschlussklausur] viel Erfolg!

Herzliche Grüße,  
Ihr StaR-Team

**D. Zusätzliche Auswertung für Gruppe 1A und 1B, die vor und nach dem Neurologieblock an der Onlineklausur teilnahmen**

		<b>Mittelwert</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
<b>Vorwissenstest Neurologieblock unteres Drittel</b>	Gesamtpunktzahl	31,50	2,66	7
	Wissenszuwachs	31,07	7,42	7
	Kompetenz	1,14	0,38	7
	Kompetenzzuwachs	4,00	2,31	7
<b>Vorwissenstest Neurologieblock mittleres Drittel</b>	Gesamtpunktzahl	38,25	1,10	8
	Wissenszuwachs	28,31	10,19	8
	Kompetenz	1,50	0,93	8
	Kompetenzzuwachs	4,63	1,30	8
<b>Vorwissenstest Neurologieblock oberes Drittel</b>	Gesamtpunktzahl	51,44	7,45	8
	Wissenszuwachs	23,81	10,88	8
	Kompetenz	1,88	1,36	8
	Kompetenzzuwachs	4,38	1,69	8

**E. Zusätzliche Auswertung für Gruppe 3A und 3B, die vor und nach dem C-StaR Neurologie an der Onlineklausur teilnahmen**

		<b>Mittelwert</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
<b>Vorwissenstest StaR unteres Drittel</b>	Gesamtpunktzahl	50,13	8,17	15
	Wissenszuwachs	22,30	9,31	15
	Kompetenz	3,00	1,69	15
	Kompetenzzuwachs	2,40	2,03	15
<b>Vorwissenstest StaR mittleres Drittel</b>	Gesamtpunktzahl	64,23	2,83	15
	Wissenszuwachs	17,87	7,22	15
	Kompetenz	4,27	1,28	15
	Kompetenzzuwachs	1,87	1,36	15
<b>Vorwissenstest StaR oberes Drittel</b>	Gesamtpunktzahl	77,65	3,76	17
	Wissenszuwachs	11,56	6,56	17
	Kompetenz	4,47	1,84	17
	Kompetenzzuwachs	1,00	1,84	17

## F. Zusätzliche Auswertung der Ergebnisse in der Onlineklausur unterteilt nach den 14 Themenkomplexen der Onlineklausur

Wo treten insgesamt die Verbesserungen auf, welche Bereiche müssen noch gezielter gefördert werden? Hierzu wurden insbesondere auf diejenigen Studierenden zurückgegriffen, die die Onlineklausur vor als auch nach dem Neurologieblock sowie die Studierende, die vor als auch nach dem C-Star die Onlineklausur bearbeitet hatten.

Gruppe 1A und 1B: Vorwissenstest und Abschlusstest Neurologieblock, n=23.

Gruppe 3A und 3B: Vorwissenstest und Abschlusstest C-Star, n=47.

	Punkte	Gruppe 1A		Gruppe 1B		Gruppe 3A		Gruppe 3B	
		offen	MC	offen	MC	offen	MC	offen	MC
Periphere Nerven-schädigung/ muskuläre Erkrankungen	0	9%	4%			2%		4%	
	0,5	17%							
	1	<u>39%</u>	13%	4%		13%		2%	
	1,5	17%				6%		4%	
	2	13%	22%	4%	9%	19%	15%	6%	6%
	2,5	4%		13%		4%		2%	
	3		<u>48%</u>	22%	17%	<u>19%</u>	21%	17%	11%
	3,5			<u>13%</u>		9%		11%	
	4		13%	44%	<u>57%</u>	15%	<u>43%</u>	<u>36%</u>	<u>45%</u>
	4,5					2%		4%	
	5				17%	2%	13% <sup>64</sup>	13%	38%

<sup>64</sup> Bei 9% (4 Studenten) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Periphere Nervenschädigung/ muskuläre Erkrankungen“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
<b>Kopfschmerz</b>	0							2%	
	0,5								
	1	35%	4%	13%		6%			
	1,5	9%							
	2	<u>39%</u>	<u>48%</u>	13%	17%	17%	11%	13%	2%
	2,5								
	3	17%	22%	<u>39%</u>	<u>39%</u>	<u>45%</u>	26%	19%	9%
	3,5			4%					
	4		22%	26%	26%	19%	<u>43%</u>	<u>26%</u>	28%
	4,5								
	5		4%	4%	17%	9%	17% <sup>65</sup>	40%	<u>62%</u>

<sup>65</sup> Bei 4% (2 Studenten) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Kopfschmerz“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
<b>Vaskuläre Erkrankungen</b>	0	9%	4%			6%		2%	
	0,5	4%							
	1	<u>52%</u>	22%	30%	4%	23%	11%	4%	4%
	1,5	17%		4%		15%		2%	
	2	17%	<u>44%</u>	<u>26%</u>	13%	<u>28%</u>	11%	11%	6%
	2,5			26%		2%		9%	
	3		26%	9%	<u>44%</u>	6%	<u>38%</u>	15%	13%
	3,5					6%		<u>17%</u>	
	4		4%	4%	26%	4%	21%	23%	<u>32%</u>
	4,5							6%	
	5				13%		11% <sup>66</sup>	9% <sup>67</sup>	45%

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
<b>Degenerative Erkrankungen/ Bewegungs- störungen</b>	0	17%				4%			
	1	<u>48%</u>	9%	4%		4%		2%	
	2	30%	26%	13%		19%	4%	4%	
	3	4%	<u>48%</u>	<u>48%</u>	26%	21% <sup>68</sup> 17%		17%	4%
	4		13%	26%	<u>30%</u>	32%	<u>30%</u>	<u>40%</u>	30%
	5		4%	9%	44%	17%	47% <sup>69</sup>	36%	<u>66%</u>

<sup>66</sup> Bei 9% (4 Studenten) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Vaskuläre Erkrankungen“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

<sup>67</sup> Bei 2% (1 Student) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Vaskuläre Erkrankungen“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

<sup>68</sup> Der Median liegt hier bei 3,5.

<sup>69</sup> Bei 2% (1 Student) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Degenerative Erkrankungen/ Bewegungsstörungen“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
Immun- vermittelte Erkrankungen	0	<u>65%</u>	9%	22%	4%	9%	2%	2%	
	1	31%	39%	4%	9%	32%	13%	4%	2%
	2	4%	<u>35%</u>	22%	26%	<u>28%</u>	19%	15%	11%
	3		17%	<u>39%</u>	<u>22%</u>	19%	<u>30%</u>	<u>47%</u>	23%
	4			13%	39%	9%	32% <sup>70</sup>	32%	<u>64%</u>

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
Leitsymptome und Befunde	0	48%	17%	22%		19%	2%	6%	
	0,5	<u>9%</u>		4%		2%			
	1	35%	<u>35%</u>	22%	9%	26%	9%	2%	2%
	1,5	4%		<u>4%</u>		<u>13%</u>			
	2	4%	35%	22%	35%	11%	34%	15%	9%
	2,5			4%		4%		2%	
	3		13%	17%	<u>44%</u>	19%	<u>32%</u>	<u>43%</u>	<u>40%</u>
	3,5					4%		6%	
	4			4%	13%	2%	23%	26%	49%

<sup>70</sup> Bei 4% (2 Studenten) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Immunvermittelte Erkrankungen“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
<b>ZNS-Tumoren</b>	0	13%						2%	
	0,5	9%							
	1	22%	17%			2%		2%	2%
	1,5	<u>17%</u>		13%		9%			
	2	13%	26%	13%	17%	13%	17%	9%	4%
	2,5	4%		13%		19%		9%	
	3	17%	<u>52%</u>	<u>17%</u>	30%	<u>30%</u>	<u>45%</u>	<u>36%</u>	32%
	3,5	4%		30%		13%		17%	
	4	4%		13%	<u>52%</u>	11%	34% <sup>71</sup>	26%	<u>62%</u>

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
<b>Epilepsien</b>	0	<u>52%</u>		4%					
	0,5	4%		4%					
	1	22%	39%	22%	17%	21%	2%	2%	2%
	1,5	9%				13%			
	2	4%	<u>26%</u>	<u>26%</u>	13%	<u>32%</u>	34%	15%	15%
	2,5	4%		13%		15%		28%	
	3	4%	35%	30%	<u>70%</u>	17%	<u>63%</u> <sup>72</sup>	<u>55%</u>	<u>83%</u>

<sup>71</sup> Bei 4% (2 Studenten) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „ZNS-Tumoren“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

<sup>72</sup> Bei 2% (1 Student) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Epilepsien“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
<b>Meningitis/ Enzephalitis</b>	0	30%	9%	13%	4%	13%	2%	2%	
	0,5	13%		4%		6%			
	1	<u>35%</u>	30%	22%	17%	23%	15%		
	1,5	9%		4%		<u>15%</u>			
	2	9%	<u>39%</u>	<u>22%</u>	<u>35%</u>	26%	<u>57%</u>	28%	19%
	2,5	4%		9%		4%		8%	
	3		22%	26%	44%	13%	26%	<u>62%</u>	<u>81%</u>

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
<b>Neurologisch- topische Diagnostik ZNS</b>	0					2%			
	0,5					2%			
	1	26%	17%	4%		13%	4%	2%	2%
	1,5					2%			
	2	<u>61%</u>	<u>39%</u>	44%	30%	<u>45%</u>	45%	36%	32%
	2,5	4%				11%	<sup>73</sup>	<u>26%</u>	
	3	9%	44%	<u>52%</u>	<u>70%</u>	23%	49% <sup>74</sup>	36%	<u>66%</u>

<sup>73</sup> Der Median liegt hier bei 2,5.

<sup>74</sup> Bei 2% (1 Student) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Neurologisch-topische Diagnostik ZNS“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
Neurologisch-topische Diagnostik peripher	0	48%	13%	4%	4%	9%		6%	
	0,5	<u>44%</u>		9%		23%		9%	
	1	9%	<u>48%</u>	30%	4%	11%	19%	9%	4%
	1,5			<u>30%</u>		<u>26%</u>		17%	
	2		35%	9%	<u>57%</u>	4%	28%	<u>17%</u>	32%
	2,5			17%		17%		4%	
	3		4%		35%	6%	<u>49%</u> <sup>75</sup>	38%	<u>64%</u>

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
Neurologische Untersuchung	0	<u>78%</u>	13%	4%		23%		9%	
	1	13%	<u>44%</u>	<u>61%</u>	13%	<u>66%</u>	17%	<u>68%</u>	6%
	2	9%	44%	35%	<u>87%</u>	11%	<u>83%</u>	23%	<u>94%</u>

	Punkte	Gruppe 1A offen MC		Gruppe 1B offen MC		Gruppe 3A offen MC		Gruppe 3B offen MC	
Demenz	0	44%	17%	13%	4%	13%		13%	2%
	0,5					6%		2%	
	1	<u>48%</u>	<u>83%</u>	<u>61%</u>	<u>57%</u>	<u>47%</u>	<u>62%</u>	<u>36%</u>	<u>49%</u>
	1,5							4%	
	2	9%		26%	39%	34%	38%	45%	49%

<sup>75</sup> Bei 4% (2 Studenten) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Neurologisch-topische Diagnostik peripher“ nicht vollständig bearbeitet, weshalb sie in der der Tabelle nicht aufgeführt wurden.

	Punkte	Gruppe 1A		Gruppe 1B		Gruppe 3A		Gruppe 3B	
		offen	MC	offen	MC	offen	MC	offen	MC
<b>Schwindel</b>	0	4%				9%	2%		
	1	31%	17%	13%		28%	6%	19%	2%
	2	<u>65%</u>	<u>83%</u>	<u>87%</u>	<u>100%</u>	<u>57%</u>	<u>85%</u> <sup>76</sup>	<u>81%</u>	<u>98%</u>

<sup>76</sup> Bei 6% (3 Studenten) der Studierenden wurden die Fragen des Blocks „Schwindel“ nicht vollständig beantwortet, weshalb sie in dieser Tabelle nicht aufgeführt wurden.

## **Danksagung**

Herrn PD Dr. Matthias Angstwurm danke ich für die gemeinsame Entwicklung und Eingrenzung der Fragestellung, seine fachkundige Beratung und hilfreiche Unterstützung. Zahlreiche anregende Gespräche haben zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen.

Daneben bedanke ich mich bei Dr. Julia Bender und Anna Kern für die tatkräftige Unterstützung in Bezug auf alle Fragen und Probleme, die sich mir während der Durchführung dieser Arbeit in den Weg stellten. Stets hatten sie ein offenes Ohr für mich.

Bei Iwona Pelczar möchte ich mich herzlich für die Unterstützung bezüglich der Lernplattform MeCum-Moodle der Medizinischen Fakultät der LMU München bedanken.

Ein großes Dankeschön gilt allen Probanden, die sich die Zeit genommen haben, die Onlineklausur zu bearbeiten, und deren Daten mein Promotionsvorhaben erst ermöglicht haben.

Zuletzt bedanke ich mich bei meiner Familie für ihre großartige Unterstützung.

---

## Lebenslauf

**Eidesstattliche Versicherung**

Thomas, Benjamin Clemens

Name, Vorname

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

Erwerb, Erhalt und Reaktivierung neurologischer Kenntnisse vom Studium bis  
zum zweiten Staatsexamen

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

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

Ort, Datum

Unterschrift Doktorand