

Universitätsmedizin Göttingen, D-37099 Göttingen  
Zentrum Neurologische Medizin, Abteilung Klinische Neurophysiologie

Zentrum Neurologische Medizin  
Abteilung Klinische Neurophysiologie  
Direktor: Prof. Dr. W. Paulus

An die  
Doktorandinnen und Doktoranden

D-37099 Göttingen **Briefpost**  
Robert-Koch-Straße 40, D-37075 Göttingen **Adresse**  
+49 (0)551 39 - 8463 **Telefon**  
+49 (0)551 39 - 8126 **Fax**  
msommer@gwdg.de **E-Mail**

+49 (0)551 39 - 6710 **Telefon Neurologische Station**  
+49 (0)551 39 - 10363 **Telefon Epilepsie-Monitoring-Einheit**  
+49 (0)551 39 - 13669 **Fax**

**Spezialambulanzen**

Epilepsie •  
Bewegungsstörungen •  
Kopfschmerzen •  
Schwindel •  
+49 (0)551 39 - 8484 **Terminvergabe**  
Neuromuskuläre Erkrankungen •  
+49 (0)551 39 - 6652 **Terminvergabe**

So **Aktenzeichen**

18. April 2011 **Datum**

**Wie schreibe ich eine Doktorarbeit ?**

Sehr geehrte Damen und Herren,

eine Doktorarbeit besteht üblicherweise aus den unten aufgeführten Teilen mit festgelegten stilistischen Vorgaben.

Ich empfehle, beim Schreiben von der Reihenfolge abzuweichen und zuerst die Methodik niederzuschreiben, während Sie die Untersuchungen machen – dann wissen Sie (noch) genau, was Sie wie tun. Später haben Sie viele Details schon vergessen. Danach schreiben Sie üblicherweise die Einleitung, dann die Ergebnisse und dann die Diskussion und die Formalia.

**Einleitung – Hinführung zum Thema, zur Fragestellung und Begründung der Methodik**

*Beschreiben, warum was und vor welchem Hintergrund gemacht wurde. Also Einführung in die Thematik, Hinführung zum offenen Problem und zur konkreten Fragestellung, Darstellung der Hypothesen. Hier kann die klinische oder theoretische Bedeutung des Themas/der Fragestellung unterstrichen werden. Wichtig ist, dass die Methodik kein Selbstzweck ist, sondern verwendet wird, um eine Fragestellung zu klären. Stilistisch eher knapp, ausschweifende Erläuterungen wenn überhaupt eher in die Diskussion.*

**Methodik**

*Sachlich und genau beschreiben, was wie gemacht wurde. Ziel soll es sein, dass ein verständiger Leser, der von der Sache nur geringe Ahnung hat, nach Lektüre der Methodik die Untersuchungen selbständig wiederholen könnte.*

**Ergebnisse**

*Probandenbeschreibung: Alter, Geschlecht, Händigkeit, ggf. weitere Kriterien.*

*Ergebnisbeschreibung: Wir fanden dies und das. Die statistische Testung zeigte diese Haupteffekte und diese Interaktionen (s. Anlage), in post-hoc tests ergab sich dann dies und das.*

*Stil sehr sachlich, wenig ausschweifend. Literaturzitate finden sich in diesem Teil kaum, da ja nur trocken die Ergebnisse beschrieben werden. Wichtig: Mittelwerte immer mit Standardabweichungen (oder Standardfehlern), sowohl im Text als auch in den Abbildungen.*

Beschreibung der Ergebnisse einer ANOVA (Varianzanalyse mit Messwiederholung):

Praktisch alle Datensätze werden mit Varianzanalysen ausgewertet. Eine Anova prüft den Einfluss einzelner Hauptvariablen und deren Interaktion auf die Gesamtvarianz der Datenmenge.

	DF	Quadratsumme	Mittleres Abweichungsquadrat	F-Wert	P-Wert	Lambda	Potenz
Typ	3	816,343	272,114	9,407	,0001	28,221	,996
Subjekt(Gruppe)	35	1012,433	28,927				
Muskel	3	37,107	12,369	1,982	,1211	5,947	,488
Muskel * Typ	9	35,452	3,939	,631	,7681	5,681	,292
Muskel * Subjekt(Gruppe)	105	655,186	6,240				
bin	22	1183,789	53,809	15,007	<,0001	330,163	1,000
bin * Typ	66	1429,994	21,667	6,043	<,0001	398,830	1,000
bin * Subjekt(Gruppe)	770	2760,815	3,585				
Muskel * bin	66	55,404	,839	1,093	,2853	72,152	,998
Muskel * bin * Typ	198	133,352	,673	,877	,8849	173,663	1,000
Muskel * bin * Subjekt(Gruppe)	2310	1773,794	,768				

In diesem Beispiel stehen zuerst die Haupteffekte (Typ, Muskel, bin) und dann die Interaktionen aller Haupteffekte miteinander, dahinter Freiheitsgrade (DF), Ergebnis F-test (F-Wert) und Signifikanzniveau (P-Wert).

Was ist signifikant?

Haupteffekte: „Der Faktor „Typ“ hat signifikanten Einfluss.

Schreibstil: „Die Daten ergaben dies und das (Beschreibung des Effektes, etwa: Der eine Typ der Magnetstimulation erbrachte dies, der andere Typ etwas anderes. In der statistischen Testung war der Haupteffekt des Typs signifikant ( $F(3, 35)=9.41, p<0.0001$ ). In post-hoc Tests ergab sich dies und das, was in der Abbildung xy illustriert wird.“ Das bedeutet: Der p-Wert entscheidet über die Signifikanz ( $p<0.05$ ). Der F-Test wird mit den Freiheitsgraden angegeben.

Weiterhin ergibt sich im obigen Beispiel nur eine signifikante Interaktion, nämlich „bin“ mit „Typ“:

Wir schreiben: „Der Unterschied der Typen hing vom Zeitverlauf ab. Es ergab sich eine signifikante Interaktion der Faktoren „bin“ und „Typ“ ( $F(66, 770)=6.04, p<0.0001$ ).“

Diskussion

Was schlussfolgern wir aus den Ergebnissen im Lichte der Literatur, inwieweit bringen unsere Ergebnisse und Schlussfolgerungen die Welt voran? Was für zukünftige Fragen ergeben sich? Stil lebhafter, mehr Adjektive, durchaus eigene Ansicht / Schlussfolgerung bringen und mit der Literatur und mit anderen Meinungen vergleichen. Wichtig ist, mit abweichenden Ansichten/Meinungen/Einwürfen wertschätzend umzugehen (gilt auch für das Rigoroseum).

Sprache:

Inzwischen ist es möglich, kumulativ zu promovieren. Das bedeutet, dass Sie die englischsprachigen Originalpublikationen selber schreiben und dann lediglich in einer kurzen Zusammenfassung in deutscher Sprache bündeln. In der Regel unterstütze ich dieses Vorgehen, weil es die internationalen wissenschaftlichen Gepflogenheiten widerspiegelt und Sie mit diesen besser vertraut macht.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Martin Sommer

2/2