

Leitfaden für Protokolle in der Biologie

Name der/s Dozent*in:

Arbeitsgruppe:

Abgabedatum der Protokolle:

Wir empfehlen für Protokolle die IMRaD –Struktur.

Introduction

Zielsatz: Ich habe den theoretischen Hintergrund des Versuches zusammengefasst und meine Erwartungen klargemacht.

- Was ist die zentrale Fragestellung des Versuchs?
- Welche Theorie brauche ich, damit nachvollziehbar wird, was in meinen Ergebnissen zu sehen ist?
- Worauf möchte ich mich (später) in der Diskussion konzentrieren?
- Gibt es eine bestimmte Erwartung, die ich habe (und warum)?
- Erwähnung der Methode
 - o Generell kurz.
 - o Bei methodologischen Praktika ausführlicher: ggf. Formeln, Beschreibung der Methode und des theoretischen Hintergrunds mit Fokus auf der Relevanz im wissenschaftlichem Kontext.
 - o Erwähnen Sie, warum die Methode relevant ist.
- Stand der Forschung.
- Ist das Protokoll länger: Stelle die Gliederung vor (Bspw. „In Abschnitt 1.1 passiert X, das benötigen wir für Section 1.2, in der wir Y machen...“).



Material & Methods

Zielsatz: Ich habe die Informationen, die zur exakten Reproduktion des Versuches nötig sind, erwähnt und erklärt.

- Beschreibe alle verwendeten Materialien detailliert.
- Nenne die Art der verwendeten Methoden (Spektroskopie, Mikroskopie...).
 - o Kurze Bemerkungen dazu, wie verfahren wurde und warum, dürfen eingebracht werden, z.B. wenn eine andere als die Standardmethode verwendet wurde.
- Bezug auf den Stand der Forschung, wie er in der Einleitung beschrieben wurde (s. oben).
- Statistischer Teil:
 - o Methoden können als bekannt vorausgesetzt werden und müssen daher nicht erklärt werden.
 - o Sie müssen aber vollständig bezeichnet werden (Bspw. ist „T-Test“ nicht ausreichend. Parametrisch vs. nicht-parametrisch, gepaart vs. ungepaart, wurden Ergebnisse nach Stichprobengröße korrigiert? ...).
 - o Erklären Sie, wie die erforderliche Fehlerrechnung erfolgt ist.
- Bei komplexen Set-Ups: Foto oder Schema des Aufbaus (nicht vergessen, falls nötig zu zitieren; für Details zum Einbringen von Abb. s. Resultat-Teil).
- Ggf. Formeln, falls diese im Resultat-Teil benötigt werden.

Results

Zielsatz: Ich habe alle durch den Versuch erhaltenen markanten Daten neutral zusammengefasst.

- Unterkapitel mit einem einleitenden Satz beginnen.
 - o Wieso/wozu und mit welcher Methodik wurde dieses Experiment gemacht?
- Ergebnisse in einer sinnvollen Struktur und Reihenfolge darstellen, bspw. Teilversuche in einzelne Unterabschnitte, thematische Sortierung bei inhaltlichem Aufbau...
- Ergebnisse sollen neutral beschrieben und nicht interpretiert werden.
 - o Schwerpunkt bildet die nicht wertende Beschreibung von Ergebnissen, die in der Diskussion aufgegriffen werden sollen und in der Einleitung bereits erwähnt wurden.
- Abbildungen
 - o Wähle eine geeignete Darstellungsform. Dieselben Daten können in unterschiedlichen Diagrammen und mit unterschiedlicher Kalibrierung/Skalierung (z. B. linear vs. logarithmisch) einen vollkommen anderen Eindruck erwecken.



- Beachten Sie, dass Abbildungen im Fließtext beschrieben werden müssen, bevor sie zum ersten Mal gezeigt werden! Jede Abbildung sollte durch einen vorangestellten Text vorgestellt werden.
- Zusätzlich dazu brauchen Abbildungen eine Unterschrift.
 - Die Unterschrift muss eine ausreichende Beschreibung der Methodik und relevanten verwendeten Materialien enthalten.
 - Die Abbildung muss mit der Unterschrift zusammen für sich alleine stehen können.
 - Gegebenenfalls können Details aus der Abbildungsunterschrift auch im Fließtext erwähnt werden.
- Einheiten, Fehlerbalken und sinnvolle Achsenbeschriftung bitte!
- Tabellen
 - Haben eine aussagekräftige Überschrift (u.a. dargestellte Messung/Auflistung erwähnen, Duplikate/Triplikate...).
 - Müssen sinnvoll formatiert werden (Zeilenumbrüche vermeiden, nicht über den Seitenrand, was gehört in die Zeilen, was in die Spalten?).
- Bei großen Datensätzen: Nur relevante vorstellen, den Rest mit Verweis in den Anhang oder auf einen beigefügten Datenträger

and Discussion

Zielsatz: Ich habe die Ergebnisse bewertet, kritisch hinterfragt, und in den Kontext anderer Informationen (z.B. meiner Erwartungen) gesetzt.

- Achte auf vorsichtige Formulierungen: Es werden Thesen formuliert und keine Fakten vorgestellt!
- Kurze Zusammenfassung der relevanten Ergebnisse.
 - Relevant heißt hier vor allem relevant in Bezug auf die Fragestellung oder mögliche Fehlerquellen.
- Bezug auf die in der Einleitung genannten Erwartungen.
- Mögliche Fehlerquellen.
- Gegebenenfalls Limitierung der experimentellen Methoden darstellen.
 - Dann gerne Ausblick auf ein alternatives experimentelles Design, von dem man sich bessere Ergebnisse erwartet.
- Einordnung der Ergebnisse in den gesamtwissenschaftlichen Kontext.
 - Vergleichende Diskussion mit Literaturwerten, falls vorhanden.
- Am Schluss ein Fazit: Was kann man aus diesem Versuch zusammenfassend ableiten?
 - Bei längeren Protokollen kann das Fazit durchaus ein eigenes Unterkapitel bilden.

Denk auch an ein Literaturverzeichnis und falls nötig einen Anhang!

