

Konzept zum Seminar „Planung wissenschaftlicher Arbeiten“ (PwA)

Das Seminar PwA (2 SWS) ist eine Pflichtveranstaltung für alle Studierende in dem Bachelor-Studiengang Biowissenschaften. Es soll dazu beitragen, sogenannte „Schlüsselkompetenzen“ zu vermitteln. Dieser Begriff bezeichnet solche Fertigkeiten und Kenntnisse, die fachübergreifend den Studierenden hilft, sich im Berufsleben zu orientieren.

Das Seminar ist inhaltlich zweigeteilt in Vorträge und praktische Übungen.

Die Vorträge orientieren sich an folgenden Themen

Die Entstehung wissenschaftlicher Erkenntnis

- Wie funktioniert der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn?
- Wie wird aus einer Hypothese ein „Fakt“? Falsifizierung als grundlegende Methode.
- Das Peer-Review-System
- Irrtum und Betrug in der Wissenschaft
- Qualitätssicherung in der Wissenschaft

Wissenschaftliches Arbeiten, Projektplanung

- Wissenschaftsliteratur: Publikationsformen und - formate
- Wissenschaftliches Schreiben I: Analyse einer Publikation
- Wissenschaftliches Schreiben II: Struktur der Bachelorarbeit
- Berufe für Biologen
- Wer finanziert Forschung?

Ethische Aspekte in der Biologie

- Verwendung von Tieren in der Forschung, Tierschutz
- GVOs: genveränderte Organismen in der Bioforschung
- Risiken der Gentechnologie
- Gesellschaftliche Akzeptanz von Gentechnologie
- Folgeabschätzungen biologischer Forschung

Als praktische Einheit kann eingebaut sein:

- Project Proposal
- Überarbeiten eines Protokolls (eigenes oder Worst Practice Vorlage)
- Erstellung einer Wissenschaftlichen Abbildung, Legende
- Übungen zum wissenschaftlichen Schreiben“ kontra Umgangssprache

2. Lehrformat

Das Seminar kann entweder wöchentlich 2-stündig oder in 3 Blöcken abgehalten werden. Themen können als Einzel- oder als Gruppenreferate bearbeitet werden. Den Seminarleitern steht selbstverständlich die Wahl der Themen frei. Sie werden aber gebeten, den Aspekt des fachübergreifenden, berufsbezogenen Nutzens für die Studierenden zu berücksichtigen.

3. Prüfungsleistung:

Bewertet werden Vortrag, Mitarbeit in der Diskussion sowie die praktische Einheit. Die Wichtung der Teile obliegt der Entscheidung des Lehrenden.

Auszug aus der Prüfungsordnung für Bachelor:

§ 21 Bachelor-Arbeit

- (1) Die Bachelor-Arbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die wissenschaftliche Ausbildung abschließt. Sie soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Gebiet der Molekularen Zellbiologie selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- (2) Die Bachelor-Arbeit kann von jedem Prüfungsberechtigten gemäß § 5 Abs. 2 ausgegeben und betreut werden.
- (3) Im Falle der Prüfungsreihenfolge gemäß § 19 Abs. 3 a) muss der Prüfling die Bachelor-Arbeit spätestens eine Woche nach dem erfolgreichen Ablegen der mündlichen Abschlussprüfung beginnen oder einen Antrag auf Zuteilung eines Themas der Bachelor-Arbeit bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses stellen.
- (4) Im Falle der Prüfungsreihenfolge gemäß § 19 Abs. 3 b) muss der Prüfling die Bachelor-Arbeit spätestens eine Woche nach dem erfolgreichen Ablegen der letzten studienbegleitenden Prüfungsleistung beginnen oder einen Antrag auf Zuteilung eines Themas der Bachelor-Arbeit bei dem oder der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses stellen.
- (5) Bei Versäumen der in Abs. 3 und Abs. 4 genannten Fristen gilt die schriftliche Abschlussarbeit als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet, es sei denn, der Prüfling hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.
- (6) Das Thema der Bachelor-Arbeit wird im Benehmen mit dem Prüfling von dem Betreuer bzw. der Betreuerin der Arbeit festgelegt. Auf Antrag sorgt der bzw. die Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass der Prüfling rechtzeitig ein Thema für die Bachelor-Arbeit erhält. Dem Prüfling ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen, ein Rechtsanspruch wird nicht begründet. Die Ausgabe des Themas erfolgt über den Vorsitzenden bzw. die Vorsitzende des Prüfungsausschusses; der Zeitpunkt der Ausgabe ist aktenkundig zu machen.
- (7) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Arbeit beträgt 8 Wochen. In Ausnahmefällen kann die Frist vom Prüfungsausschuss um bis zu 2 Wochen verlängert werden. Wird die Bearbeitungsfrist nicht eingehalten, so gilt die Bachelor-Arbeit als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, es sei denn, der Prüfling hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.
- (8) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelor-Arbeit sind so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung eingehalten werden kann.
- (9) Die Arbeit soll eine Zusammenfassung enthalten.

Bachelorarbeit in den Studiengängen „Biologie“ und "Molekulare Zellbiologie"

Äußere Form in Anlehnung an eine wissenschaftliche Publikation in der jeweils spezifischen Fachrichtung. Der Betreuer sollte das Format eines beispielhaften Journals als Muster vorgeben. Bei der Problemstellung der Arbeit muss vom Betreuer berücksichtigt werden, dass für die experimentelle Arbeit ca. 6 Wochen, für die schriftliche Abfassung 2 Wochen veranschlagt werden (siehe Prüfungsordnung). Die Arbeit ist in deutscher oder englischer Sprache (auf formlosen Antrag) zu verfassen.

Formaler Aufbau der Bachelor-Arbeit

- a. Inhaltsverzeichnis**
Übersichtliche Darstellung, "Gliedern aber nicht Übergliedern".
- b. Zusammenfassung (max. 1 Seite)**
Problemstellung, Methodik und Ergebnisse werden kurz und prägnant beschrieben. Am Schluss eventuell eine kurze Bewertung/Interpretation der Ergebnisse. Umfang auf 250 Worte begrenzen.
- c. Einleitung (ca. 5 Seiten)**
Die Einleitung beginnt mit einer kurzen Darstellung des wissenschaftlichen Sachstands zur bearbeiteten Fragestellung (A, Anteil an Einleitung ca. 80%). Es müssen nicht alle zitierbaren Publikationen aufgeführt werden, aber zentrale Originalarbeiten und Reviews, die das Forschungsfeld definiert haben, müssen genannt werden. Daran anschließend wird der Bereich des Forschungsfeldes definiert, der noch einer weiteren Aufarbeitung bedarf, also die "offenen Fragen" (B, Anteil an Einleitung ca. 10%). Hieran schließt sich die prägnant formulierte zentrale Fragestellung der Arbeit an (C, Anteil an Einleitung ca. 10%). Von A über B zu C führt ein Spannungsbogen; dies sollte sich in der Formulierung widerspiegeln.
- d. Ergebnisse (ca. 10-15 Seiten, inklusive Abbildungen)**
Der Ergebnisteil wird am besten durch einen "Zehnzeiler" eingeleitet, der dem Leser der Arbeit als Richtschnur dient und erlaubt den generellen Aufbau des Ergebnisteils vorab zu erfassen. Dargestellt werden nur solche Experimente, die ein reproduzierbares Ergebnis erbracht haben, gleichgültig, ob es die Arbeitshypothese stützt oder schwächt bzw. widerlegt (mehrfach unabhängig wiederholte Experimente, statistische Absicherung). Wichtiges Kriterium: Der Form nach (Beschriftung der Abbildungen, korrekte Legenden) muss eine Abbildung immer auch ohne den Textkörper aus sich verständlich sein und sie muss technisch perfekt sein (Publikationsstandard!). Im Ergebnisteil ist eine Vorabdiskussion der Daten zu vermeiden. Nur wenn das im Rahmen der Arbeit nächstfolgende Experiment z.B. in Antwort auf eine aktuelle Publikation geplant und durchgeführt wurde, sind Literaturzitate im Ergebnisteil sinnvoll.
- e. Diskussion (ca. 5 Seiten)**
Die Ergebnisse werden auf zwei Ebenen diskutiert. Zunächst wird kritisch evaluiert, ob die eingesetzte Methode tatsächlich in der Lage war, die Fragestellung sinnvoll und aussagekräftig anzugehen (Methodenkritik). Im Anschluss werden die Ergebnisse inhaltlich mit Blick auf die Fragestellung bzw. Arbeitshypothese diskutiert (Verifizierung bzw. Falsifizierung). Hierbei ist die neueste Literatur zum Thema, insbesondere die Originalpublikationen, heranzuziehen. Die Diskussion sollte Stellung beziehen, also durchaus eine Bewertung abgeben (wie relevant sind die Ergebnisse? wie groß ist der Forschungsfortschritt zu bewerten?). Die Diskussion schließt mit einem kurzen Ausblick ab. Hier können entweder weiterführende Forschungsansätze vorgeschlagen werden, oder mögliche Verbindungen zu anderen Forschungsbereichen benannt werden (z.B. Verbindung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung).
- f. Material und Methoden (ca. 5 Seiten)**
Hier ist eine komplette Darstellung aller verwendeten Materialien und Organismen, sowie aller technischen Verfahren zu geben. Die Beschreibungen der einzelnen Abläufe sollte prägnant und kurz gehalten werden. Methoden, die bereits in anderen Veröffentlichungen# im Detail beschrieben wurden, können kurz zitiert werden, so dass nur abweichende Schritte im Detail aufgeführt werden (#dies kann in Absprache mit dem Betreuer auch auf Master-, Diplom-, und Promotionsarbeiten der Arbeitsgruppe ausgedehnt werden). Prinzipiell aber muss jeder experimentelle Ablauf so eindeutig beschrieben werden, dass eine Reproduktion jederzeit möglich ist. Besonders wichtig: Angaben über Anzahl der unabhängigen Wiederholungen und Replikas innerhalb eines Experiments.
- g. Danksagung**
Hier wird u.a. auf Hilfestellungen, wertvolle Diskussionsbeiträge, die Bereitstellung von Materialien, sowie auf die Art der Forschungsfinanzierung verwiesen.
- e. Literatur**
Angabe aller zitierten Publikationen in einheitlichem Format, entweder mit Zahlen [xx] und in gleicher Reihenfolge wie in der Arbeit zitiert, oder alphabetisch nach Erstautor. Die korrekte Form wird vom Betreuer durch die Vorgabe des "Journalformats" vorgegeben.