



Anleitung zum Verfassen einer Bachelor-Arbeit

Inhalt

1. Allgemeines

2. Aufbau und Gliederung

Deckblatt

Zusammenfassung

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Material und Methoden

Ergebnisse

Diskussion

Literaturverzeichnis

(Danksagung)

Eidesstattliche Erklärung

Anhang

3. Was gilt es bei Grafiken zu beachten?

4. Was gilt es bei Tabellen zu beachten?

5. Wie vermeide ich Plagiate?

6. Wo finde ich weitere Informationen?

1. Allgemeines

Ein Bachelor-Studium schließt mit einer Abschlussarbeit ab, der Bachelorarbeit. Darin werden die Ergebnisse eines kleinen und selbstständig durchgeführten wissenschaftlichen Projektes dargestellt und diskutiert. Damit zeigen die Studierenden, dass sie die im Studium erlernten Inhalte anwenden und eigenständig wissenschaftlich arbeiten können.

Das Kultusministerium sieht für alle Bachelorstudiengänge Deutschlands eine solche Abschlussarbeit vor; Ziel ist "die Fähigkeit nachzuweisen, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem jeweiligen Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10. Oktober 2003).

Der Umfang der Arbeit hängt vom Thema ab, soll aber in der Regel 30 Seiten DIN A 4 nicht überschreiten (BAMA-Ordnung, §21.8).

Hier sind ein paar allgemeine Regeln für das Verfassen wissenschaftlicher Texte und einer Abschlussarbeit:

- Schreiben nach dem Motto „KISS“: keep it short & simple
- Klare und präzise Sprache, einfache Sätze sind besser als komplexe Sätze
- Wissenschaftliche Artnamen werden *kursiv* gesetzt (Bsp. Eschen-Ahorn, *Acer negundo*). Bei der Erstnennung wird der volle Name ausgeschrieben, danach wird in der Regel die Gattung abgekürzt (*A. negundo*). Vorsicht, wenn mehrere Arten genannt werden!
- Maßeinheiten folgen den SI-Einheiten. Die gängigen Einheiten sind in jedem Duden aufgeführt oder können in Fachbüchern gefunden werden
- Fachbegriffe und Fremdwörter angemessen verwenden, bei seltenen Begriffen diese erklären
- Abkürzungen entweder bei der ersten Nennung definieren oder auf eine Abkürzungsliste verweisen
- Seiten nummerieren
- Schriftgröße 12 pt Arial oder Times New Roman, Text als Fließtext, Blocksatz, Zeilenabstand 1,5
- Bei mehr als 3-zifferigen Zahlen Punkte verwenden, also 1.000 für Tausend oder 1.000.000 für Million. Bei Dezimalzahlen Komma verwenden (5,34). Im Englischen werden Kommas verwendet und Punkt für Dezimalzahlen (1,000 oder 5.34)
- Gedankenstriche (–) sind etwas anderes als Trennstriche (-)
- Auf einheitlichen Stil achten! Z.B wird von "Protein-Gelelektrophorese" geschrieben, sollte dieser Ausdruck beibehalten werden, und nicht zwischendurch "Proteingelelektrophorese"
- Einheitlicher Stil bei Literaturverweisen! Z.B. "Müller & Meier (2014)". Siehe auch Literaturverzeichnis

Bei Maßeinheiten steht zwischen Zahl und Einheit ein Leerschlag:

3 mM
250 mg
30 kg

Aber: 10% (nicht 10 %) und 27,5°C (nicht 27,5 °C).

2. Aufbau und Gliederung

Eine Bachelorarbeit oder Masterarbeit wird in der Regel folgende Gliederung aufweisen:

- Deckblatt
- Zusammenfassung
- Inhaltsverzeichnis
- Einleitung
- Material und Methoden
- Ergebnisse
- Diskussion
- (Danksagung)
- Literaturverzeichnis
- Anhang
- Eidesstattliche Erklärung

Deckblatt

Das Deckblatt enthält folgende Elemente: Affiliation (Institut, an der die Arbeit durchgeführt wurde), Studiengang, Titel der Arbeit, Name und Matrikelnr. der Autorin oder des Autors, Namen aller Gutachter, Datum. Ein Beispiel eines Deckblattes ist in Anhang I.

Der *Titel* ist der Teil des Berichtes, der von den meisten Leuten gelesen und gegebenenfalls zitiert wird. Er sollte so kurz wie möglich sein und trotzdem die wichtigsten Inhalte vermitteln (wichtigstes Forschungsergebnis aufzeigen). Anstelle von langen, komplizierten Titeln ist es oft sinnvoll, einen Haupt- und einen Untertitel zu verwenden.

Zusammenfassung

Auf höchstens einer Seite wird die Arbeit kurz vorgestellt: was sind die Fragen und Hypothesen, welche Methoden wurden verwendet, wo wurde die Untersuchung durchgeführt, was sind die wichtigsten Ergebnisse, und was bedeuten diese? Eine Zusammenfassung kann nicht alle Ergebnisse zeigen. Details der Methodenbeschreibung haben in einer Zusammenfassung keinen Platz. In einer Zusammenfassung werden grundsätzlich keine Literaturverweise eingefügt. Die Zusammenfassung entspricht einem *Abstract* (kurze Inhaltsangabe) eines Fachartikels.

Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis gibt die Gliederung der Arbeit wieder und bezieht sich auf die Teile nach den Seiten mit dem Inhaltsverzeichnis. Bei der Gestaltung des Inhaltsverzeichnisses ist zu beachten, dass mehr als zwei Ebenen an Untertiteln die Gliederung unübersichtlich werden lassen. Nicht jeder einzelne Abschnitt des Textes bedarf eines eigenen Untertitels! Die Länge des Inhaltsverzeichnisses sollte zwei Seiten nicht überschreiten.

Bei experimentellen Arbeiten wird die Gliederung wie in einem Fachartikel lauten, d.h. dem IMRAD-Aufbau folgen (**I**ntroduction, **M**aterials and Methods, **R**esults and **D**iscussion).

Für die Strukturierung empfiehlt sich, kurze und prägnante Überschriften für die Kapitel und Unterkapitel zu wählen.

Beispiel eines Inhaltsverzeichnisses (Ausschnitt):

2. **Einleitung**
 - 1.1 Landnutzung und deren Einfluss auf die Pflanzen
 - 1.2 Plant-Soil Feedbacks
 - 1.3 Zielsetzung und Hypothesen des Versuchs
3. **Material/ Methoden**
 - 2.1 Pflanzenarten
 - 2.1.1 *Lolium perenne* L.
 - 2.1.2 *Bromus erectus* L.
 - 2.1.3 *Dactylis glomerata* L.

- 2.2 Samenbearbeitung
- 2.3 Bodenaufbereitung & Bodenanalysen
- 2.4 Anzucht im Treibhaus
- 2.5 Ernte und Datenerhebung
- 2.6 Experimentelles Design
- 2.7 Statistische Auswertung
 - 2.7.2 Abundanzanalyse
 - 2.7.2 Der LUI-Index (*land-use-intensity* Index)
 - 2.7.3 ANOVA
- 4. **Ergebnisse**
 - 4.1 Abundanzanalyse
 - 4.2 Biomasseproduktion
 - 4.2.1 *Lolium perenne*
 - 4.2.2 *Bromus erectus*
 - 4.2.3 *Dactylis glomerata*
 - 4.3 Feedback-Effekte bei unterschiedlicher Nutzung
 - 4.3.1 Plant-Soil Feedbacks auf Wiesen
 - 4.3.2 Plant-Soil Feedbacks auf Weiden
 - 4.3.3 Plant-Soil Feedbacks auf Mähweiden
 - 4.4 Einflüsse der Düngung
- 5.

Einleitung

Die Einleitung führt an das Thema der Untersuchung heran und erläutert die Ziele der Arbeit. Ausgehend von einem kurzen Abriss des Forschungsthemas werden die genauen Fragestellungen oder Hypothesen formuliert, die getestet werden. In der Einleitung sollte auch stehen, was der aktuelle Forschungsstand des Themas ist und warum die Ziele der Arbeit wichtig sind; d.h. warum die Untersuchung einen Beitrag zum Forschungsgegenstand leistet.

Oft ist es hilfreich, die Einleitung in mehrere Abschnitte zu gliedern.

Aus der Einleitung muss klar hervorgehen, weshalb die Arbeit gemacht wurde und welche Bedeutung ihr zukommt.

- Eine gute Einleitung motiviert, den ganzen Bericht zu lesen.
- Eine gute Einleitung enthält alle später angesprochenen Themen, aber nur diese!

In der Einleitung und in der Diskussion werden Literaturverweise eingebaut. Während bei den Geisteswissenschaften dies meist mit Fußnoten geschieht, ist es bei den Naturwissenschaften üblich, Literaturverweise in der Form "Autoren, Jahr" im Text zu erwähnen. Dabei gilt folgendes:

Zwei Autoren: Beide Namen werden erwähnt. Beispiel: "Müller and Meier, 2002".

Drei und mehr Autoren: Nur der erste Autor wird genannt, zusammen mit et al. Beispiel: "Müller et al., 2002".

Material und Methoden

Dieser Abschnitt muss alle notwendigen Details beinhalten, sodass ein Versuch durch eine Drittperson wiederholt werden kann (*reproducibility*). Die Nachvollziehbarkeit ist hier wichtig. Die Methoden sind in der Regel im **Imperfekt** zu schreiben.

Der Umfang des Abschnitts "Material und Methoden" hängt sehr vom Thema der Untersuchung ab. Am besten ist es sich anhand von Fachartikeln zu orientieren was in diesen Abschnitt gehört. Es sollen nur das Material und die Methoden beschrieben werden, die tatsächlich zur Erlangung der beschriebenen Resultate benötigt wurden.

Bei besonderen und nicht alltäglichen Geräten muss die Firma und das Modell und der Standort der Firma genannt werden; dazu gehören beispielsweise Fluoreszenzmikroskope oder

Gensequenzierer. Alltägliche Geräte wie Waagen oder Stereolupen brauchen keine solchen Angaben. In jedem Falle ist mit dem Betreuer abzusprechen, was wie genau beschrieben werden soll. Wird ein bestimmtes Messverfahren angewandt, das in der Literatur beschrieben ist, genügt auch ein Verweis auf diese Literatur und die Methodik braucht nicht im Detail ausgeführt zu werden.

Ergebnisse

Hier werden die Ergebnisse dargestellt. Dieser Teil beinhaltet meistens Tabellen und grafische Darstellungen. Wichtig ist, dass die Ergebnisse in einer logischen Reihenfolge erscheinen.

Im Ergebnissteil werden wie in einem Tatsachenbericht die Befunde der Untersuchung (**im Imperfekt**) beschrieben. Interpretation hat hier keinen Platz; die gehört in die Diskussion.

Bei der Ergebnissen gilt es Redundanz zu vermeiden. Mittelwerte etwa, die in Form grafischer Darstellungen gezeigt werden, sollten nicht auch noch in einer Tabelle stehen und umgekehrt.

Als Faustregel gilt: jeder Wert wird nur einmal erwähnt. Im Text werden in der Regel die allgemeinen Muster hervorgehoben und auf Abbildungen und Tabellen verwiesen.

Alle Abbildungen (Grafiken, Photos, Schemas) werden fortlaufend nummeriert. Dasselbe gilt auch für Tabellen. Es gehören nur Abbildungen in den Text, auf die im Text auch hingewiesen wird. Abbildungen sind schöner, wenn sie nur das Essentielle enthalten (z.B. keine unnötige Rahmen einzeichnen).

Zu jeder Abbildung gehört eine Legende, die kurz und prägnant umschreibt, was in der Abbildung oder Tabelle zu sehen bzw. enthalten ist. Die Legende steht unterhalb der Abbildung. Eine Abbildung oder Tabelle sollte selbsterklärend sein, d.h. die Leser sollten sie verstehen können, ohne den gesamten Text lesen zu müssen.

Zu jeder Tabelle gehört eine Tabellenüberschrift, die kurz und prägnant umschreibt, was in der Tabelle enthalten ist.

Müssen umfangreiche Datenserien, Originalmessungen und dergleichen in der Arbeit aufgeführt werden, kommen diese meist in einen Anhang. Anhänge werden ebenfalls fortlaufend nummeriert (Anhang I, Anhang II usw.).

Diskussion

Ziel ist, die Ergebnisse in einen größeren Zusammenhang zu stellen, mit anderen Studien zu vergleichen und zu interpretieren. Was bedeuten die Ergebnisse für die Fragen und Hypothesen der Einleitung? Was konnte bestätigt werden, was nicht und warum?

Eine Diskussion sollte nicht einfach den Ergebnissteil wiederholen (obwohl sich dies teilweise nicht vermeiden lässt), sondern die Resultate werden erklärt. Eine Diskussion ist eine kritische Auseinandersetzung mit den gefundenen Ergebnissen. Ein bisschen Spekulation und Ausblick sind erlaubt, im übrigen sind Knappheit und Klarheit oberstes Gebot.

Folgende Fragen können bei der Strukturierung der Diskussion hilfreich sein:

- Welche Fragen konnte die Studie beantworten, welche nicht?
- Welche Hypthesen konnten angenommen werden, welche nicht?
- Was sind die Gründe, dass die Ergebnisse nicht den Erwartungen entsprechen?
- Was bedeuten die Ergebnisse für die künftige Forschung, was sind mögliche Ansätze neuer Studien? Welche neuen Fragen hatten sich aus der Studie ergeben?
- Wie vergleichen sich die Ergebnisse mit publizierten Studien?

Eine Diskussion sollte mit einem Ausblick enden. Was sollte künftig gemacht werden, und warum?

Literaturverzeichnis

Bei allen Aussagen, die nicht auf eigenen Ergebnissen beruhen, muss die Quelle angegeben werden. Alle Quellenangaben des Textes werden hier tabellarisch aufgelistet. Bei einer wissenschaftlichen Arbeit bestehen die Quellen meistens aus Fachartikeln aus Fachzeitschriften (*Paper* aus *Journals*), Fachbüchern, Kapiteln aus Büchern, Internetseiten. Manchmal werden Journaltitel oder Buchtitel kursiv gesetzt. Wichtig ist, den Stil einheitlich zu halten.

Im Englischen werden Titel von Fachartikeln kleingeschrieben, Buchtitel aber stets mit Großbuchstaben zu Beginn des Wortes, außer Präpositionen und Verbindungswörter.

Das Zitat eines Fachartikels folgt der Formel:

Autoren (Vornamen nur Initialen) – Jahr – Titel des Artikels – Titel der Fachzeitschrift – Band – Seitenzahlen. Beispiel:

Bartelt-Ryser, J., Joshi, J., Schmid, B., Brandl, H., & Balsler, T. (2005) Soil feedbacks of plant diversity on soil microbial communities and subsequent plant growth. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 7, 27–49.

Bei Fachbüchern:

Autoren (Vornamen nur Initialen) – Jahr – Titel des Buches – Verlag und Verlagsort. Beispiel:

Ellenberg, H. (1996) *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Stuttgart: Ulmer-Verlag.

Bei Kapiteln aus editierten Büchern:

Autoren (Vornamen nur Initialen) – Jahr – Titel des Kapitels – Namen der Herausgeber (Vornamen nur Initialen) – Titel des Buches – Verlag und Verlagsort – Seitenzahlen. Beispiel:

Andow, D.A. (2003) Pathways-based risk assessment of exotic species invasions. In: Ruiz, G. M. & Carlton, J.T. (Eds.) *Invasive Species: Vectors and Management Strategies*. Washington: Island Press, pp. 439–455.

Bei Internetseiten wird der genaue Link und das Zugangsdatum angegeben. Beispiel:

<http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch/solidagocanadensis.html>
zuletzt Aufgerufen 04. Juni 2012

Bei der Gestaltung des Literaturverzeichnisses ist auf einheitlichen Stil zu achten. Hier sind zwei verschiedene Stile:

Bartelt-Ryser, J., Joshi, J., Schmid, B., Brandl, H., & Balsler, T. (2005) Soil feedbacks of plant diversity on soil microbial communities and subsequent plant growth. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 7, 27–49.

Bartelt-Ryser J, Joshi J, Schmid B, Brandl H, and Balsler T. 2005. Soil feedbacks of plant diversity on soil microbial communities and subsequent plant growth. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 7: 27–49.

Eidesstattliche Erklärung

Am Ende einer Abschlussarbeit ist folgende Erklärung Pflicht:

"Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und unter alleiniger Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Sämtliche Zitate und Referenzen habe ich kenntlich gemacht.

Ort und Datum

Name und Unterschrift"

3. Was gilt es bei grafischen Darstellungen zu beachten?

Werden Daten grafisch dargestellt, gilt es zu entscheiden, welche Art von Grafik für die Daten geeignet ist, beispielsweise Histogramm oder XY-Grafik (*scatter plot*). Kuchendiagramme sind in der wissenschaftlichen Literatur selten, da sich die Werte nicht mit Standardabweichungen versehen lassen.

Bei zusammengesetzten Grafiken (z.B. mehrere einzelne XY-Grafiken für den Vergleich verschiedener Gruppen) gilt es zu überlegen, ob alle Grafiken dieselbe Skala aufweisen sollen oder nicht. Das direkte Vergleichen ist einfacher, wenn dieselbe Skala benutzt wird.

Werden Mittelwerte dargestellt, gehören die Streuungsmaße dazu (Standardabweichung, Standardfehler). In der Legende muss angegeben werden, ob die Standardabweichung oder der Standardfehler als Streuungsmaß verwendet wird. Werden in der Grafik Signifikanzen angegeben, muss ersichtlich werden, auf welche Mittelwertvergleiche sich diese beziehen.

Bei der Planung von Grafiken empfiehlt es sich, zunächst einmal Skizzen möglicher Darstellungen anzufertigen. Dann können Fragen der Skalierung und des Zusammensetzens vorab geklärt werden.

Checkliste grafische Darstellungen:

- Sind alle Achsen angeschrieben?
- Sind alle Maßeinheiten angegeben?
- Sind Mittelwerte mit ihren Streuungsmaßen dargestellt?
- Ist die Legende ausführlich genug, um die Grafik auch ohne den Text zu verstehen?
- Sind alle Grafiken fortlaufend nummeriert und wird im Text auf alle verwiesen?

4. Was gilt es bei Tabellen zu beachten?

Tabellen sollten nicht zu umfangreich sein, d.h. sie sollten übersichtlich sein. Jede Spalte und jede Zeile bedarf einer Beschriftung. Wird mit Abkürzungen gearbeitet, müssen diese in der Legende erklärt werden.

Ob Daten in einer Tabelle gezeigt oder grafisch dargestellt werden, hängt von der Frage ab. Was soll gezeigt werden – allgemeine Muster oder genaue Zahlen? Sind genaue Werte wichtiger als ihre Stellung im Vergleich zu anderen Werten, ist eine Tabelle besser. Gilt es hingegen, die Unterschiede von Gruppenmitteln hervorzuheben, sind Grafiken in der Regel besser.

Checkliste Tabellen:

- Sind alle Spalten und Zeilen hinreichend gekennzeichnet?
- Sind Abkürzungen in der Legende erklärt?
- Sind alle Tabellen fortlaufend nummeriert und wird im Text auf alle verwiesen?
- Ist die Legende ausführlich genug, um die Tabelle auch ohne den Text zu verstehen?

5. Wie vermeide ich Plagiate?

Werden Sachverhalte aus publizierten Quellen im Text wiedergegeben, müssen die genauen Quellen angegeben werden. In der Regel wird im Text auf das Literaturverzeichnis verwiesen.

Bei der Formulierung des Sachverhaltes gilt es auf eine korrekte Wiedergabe zu achten:

Wird der Sachverhalt mit eigenen Worten beschrieben, genügt ein Verweis auf die Quelle am Ende des Satzes (meist Literaturhinweis in Klammern).

Beispiel:

"Bei der Allelopathie kann es sowohl zu einer Förderung als auch zu einer Hemmung des Wachstums kommen (Malkomes, 2006)."

"Schließlich verband das Strandwallsystem die Insel Beveroe mit dem Festland, wodurch sich ein großer Strandsee bildete, das etwa 260 ha umfassende Große Noor (Kranz, Schwennsen & Tech, 1975)."

Werden mehrere Sätze, ein einzelner Satz oder ein Statement **wörtlich** aus der Quelle übernommen, gehören diese Teile in Anführungszeichen, und am Ende des Satzes oder des Abschnittes wird auf die Quelle verwiesen. Dies gilt auch für fremdsprachige Sätze oder Satzteile, die ins Deutsche übersetzt werden.

6. Wo finde ich weitere Informationen?

<http://www.bachelorarbeit.info/>

Das Zentrum für Sprachen und Schlüsselkompetenzen (Zessko) der Universität Potsdam bietet eine Schreibberatung an

<http://www.uni-potsdam.de/zessko>

Anhang I. Beispiel eines Deckblattes zu einer Abschlussarbeit.

Universität Potsdam
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Institut für Biochemie und Biologie
Bachelorarbeit Biowissenschaften

Bachelorarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science (B.Sc.)

**Genetische Vielfalt der Graukresse (*Berteroa incana*) und ihre Bedeutung für
die Arealausweitung**

vorgelegt von:

Vorname Name
Matrikelnummer 000 000
Potsdam, den 01. Januar 2014

Erstgutachter:

Zweitgutachter: