

Anleitung zum Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes

(Praktikumsbericht, Semesterarbeit)

Im Verlaufe des Nebenfachstudiums Umweltwissenschaften muss von allen Studierenden ein selbständiger schriftlicher Praktikumsbericht und fakultativ eine Semesterarbeit verfasst werden. **Der Praktikumsbericht umfasst mindestens 10 Seiten Text plus Abbildungen und Tabellen.** Da ein schriftlicher Bericht ein wichtiger Teil jeder wissenschaftlichen Arbeit ist, in dem die Ergebnisse einem Fachpublikum zugänglich gemacht werden, ist es wichtig, dass Inhalt, Aufbau und Form des Berichtes den Ansprüchen dieses Zielpublikums genügen. Der Praktikumsbericht oder die Semesterarbeit bieten den Studierenden die Möglichkeit, praktische Erfahrungen im Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit zu sammeln. Im Folgenden geben wir ein paar wichtige Hinweise wie der Praktikumsbericht und die Semesterarbeit verfasst werden sollten und worauf wir besonders Wert legen.

1. Allgemeines

Grundsätzlich sollte man sich in einem Bericht auf das Wesentliche konzentrieren, d.h. ihn so kurz wie möglich halten. Leserinnen und Leser sollten durch den Bericht geführt werden. Es muss klar ersichtlich sein, warum etwas an einer bestimmten Stelle geschrieben steht und warum ein bestimmter Schluss gezogen wird. Wenn möglich, sollte eine chronologische Reihenfolge eingehalten werden. Die Sprache sollte möglichst einfach und klar sein. Kurze Sätze sind besser verständlich als lange.

Das Layout prägt den ersten Eindruck vom Bericht (und von den Schreibenden). Deshalb darf es nicht vernachlässigt werden. Auch eine klare Gliederung des Berichtes ist unerlässlich. Durch die Gliederung sollte der Aufbau des Berichtes unterstützt werden. Eine allzu starke Gliederung kann aber auch den Lesefluss hemmen, weshalb ein ausgewogenes Mittelmaß gefunden werden muss.

- Schreiben nach dem Motto „KISS“: keep it short & simple.
- Das Layout bestehender Berichte durchsehen. Es gibt viele gute Beispiele.

2. Aufbau

Der Bericht gliedert sich grundsätzlich in folgende Teile:

- Titelblatt
- Zusammenfassung
- Inhalts-, Abbildungs-, Tabellenverzeichnis (Abbildungs- und Tabellenverzeichnis auch möglich nach Literaturverzeichnis)
- Abkürzungsverzeichnis (wenn nötig)
- Einleitung
- Material und Methoden
- Ergebnisse
- Diskussion
- Literaturverzeichnis
- Anhang

2.1 Titel

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. Anstelle von langen, komplizierten Titeln ist es oft sinnvoll, einen Haupt- und einen Untertitel zu verwenden.

- ☺ Chinas grösster Staudamm – ein Denkmal für die Regierung oder der Ausweg aus der Energiekrise?
- ☺ Landwirtschaftliche Entwicklungszusammenarbeit in Swaziland

- ☹ Praktikum bei Firma XY
- ☹ Untersuchungen an *Brucella*

2.2 Zusammenfassung

Die Zusammenfassung wird am zweithäufigsten gelesen. Danach entscheiden viele Leute, ob sie den Bericht weiterlesen oder nicht. In der Zusammenfassung werden Fragestellung und Hypothesen, Methoden, Ergebnisse und Schlussfolgerungen möglichst **kurz** dargestellt (jeweils etwa zwei bis drei Sätze).

- Zusammenfassung an den Anfang des Berichtes stellen.

2.3 Inhaltsverzeichnis / Abbildungsverzeichnis / Tabellenverzeichnis

Der Bericht wird in verschiedene Kapitel und Unterkapitel gegliedert und mit einem Inhaltsverzeichnis versehen. Mehr als drei Kategorien von Titeln werden unübersichtlich.

- Maximale Gliederung zum Beispiel: 4. / 4.1. / 4.1.1.
- Abbildungsverzeichnis folgt nach Inhaltsverzeichnis und sieht zum Beispiel wie folgt aus:
Abbildung 1: Titel. Quelle..... Seitenzahl
- Tabellenverzeichnis folgt nach Abbildungsverzeichnis und sieht zum Beispiel wie folgt aus:
Tabelle 1: Titel. QuelleSeitenzahl

2.4 Einleitung

Die Einleitung führt die Leserinnen und Leser in die Thematik der Arbeit ein. Sie setzt den Rahmen für die Arbeit, skizziert den aktuellen Wissensstand und geht auf die **konkreten Fragestellungen** und **Ziele** der vorliegenden Arbeit ein. 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!

2.5 Material und Methoden

In diesem Kapitel wird dargelegt, wie eine bestimmte Untersuchung durchgeführt wurde. Das Material (Pflanzen, Standorte, demographische Daten von Personen etc.), die Beobachtungs- oder Versuchspläne sowie genaue Informationen zu Messungen und zu statistischen Auswertungen werden beschrieben. Neue Methoden werden so beschrieben, dass die Leserinnen und Leser sie nachvollziehen können. Bekannte Methoden werden nur ganz kurz, mit Hinweisen auf die entsprechende Literatur, beschrieben.

Das Kapitel Material und Methoden gilt als unproblematisch, da der Inhalt gut bekannt ist. Es wird deshalb vorzugsweise als Erstes geschrieben.

- Die Leserinnen und Leser lernen die Datenbasis kennen und werden in die Lage versetzt, die Arbeit allenfalls zu wiederholen.
- Bei einer Literaturliste, die die Ergebnisse anderer Arbeiten zusammenstellt und auswertet, sollte beschrieben werden, wie die verwendete Literatur recherchiert und ausgewertet wurde. Angaben über Suchstrategien und Datenbanken erleichtern das Nachvollziehen der Recherche.
- Es muss deutlich werden, **wie** die Fragen der Einleitung beantwortet werden.

2.6 Ergebnisse

Dieses Kapitel enthält die gewonnenen Daten und ist deshalb in wissenschaftlicher Hinsicht besonders wichtig. Es dürfen nur Ergebnisse, die für die Fragestellung relevant sind, aufgeführt werden. Dazu können aber auch Negativergebnisse gehören. Die Fragen der Einleitung müssen mit den vorgestellten Ergebnissen zu beantworten sein.

Die Ergebnisse sollten mit Hilfe von Abbildungen und Tabellen möglichst übersichtlich dargestellt werden. Der Text sollte möglichst kurz gehalten werden und nicht die Informationen der Abbildungen und Tabellen wiederholen. Emotionen wie z.B. Erstaunen oder Entsetzen sollten vermieden werden. In den statistischen Auswertungen müssen neben Mittelwerten auch Streuungsmasse und Stichprobengrößen angegeben werden.

Es muss immer klar sein, ob es sich um eigene oder fremde Ergebnisse (z.B. aus Literaturrecherchen) handelt. Bei fremden Ergebnissen muss im Text auf die Herkunft verwiesen werden (siehe 2.8). Wörtliche Zitate sollten vermieden werden.

- a) Auszug aus einer zoologischen Untersuchung zur Diversität von Arthropoden in voralpinen Flachmooren:

„In den untersuchten Gebieten konnten 63 Tagfalterarten aus 6 Familien nachgewiesen werden (Anhang IV). 16 Arten (25%) gelten als typische Moorindikatoren und 23 Arten (37%) erscheinen auf der Roten Liste der gefährdeten Tagfalter der Schweiz (Duelli 1994). Die Individuenzahl der Arthropoden nahm mit zunehmender Höhe ab ($p < 0.05$). Während in der tiefen Höhenstufe durchschnittlich 249 Tiere pro Gebiet gefangen wurden, waren es in der mittleren Höhenstufe 236 und in der höchsten nur noch 191 Individuen.“

- b) Auszug aus einer sozialwissenschaftlichen Untersuchung über Engagement und Mobilität:

„Die Gesamtmobilität der Befragten liegt bei 12'600 km (Bezugsjahr 1994). Sie hat im erfragten Zeitraum um 12% zugenommen (von 11'300 km auf 12'600 km). Der grösste Teil dieses Anstiegs

geht auf die Ferienmobilität zurück, die im Schnitt von 6'400 km auf 7'300 km zugenommen hat. Die genannten Mobilitätswerte liegen deutlich unter dem Schweizer Durchschnitt.“

2.6.1 Tabellen und Abbildungen

Tabellen sind geeignet für reiches, repetitives Datenmaterial. Detaillierte Tabellen mit Rohdaten sollten allerdings separat im Anhang aufgeführt werden, da sie ansonsten den Lesefluss zu stark unterbrechen.

Abbildungen sollten Resultate in übersichtlicher und leicht einprägsamer Weise illustrieren. Unnötiger Ballast wie Schattierungen oder 3-D-Effekte ist zu vermeiden!

Jede Abbildung oder Tabelle benötigt eine Legende! Diese wird bei **Tabellen oben**, bei **Abbildungen unten** angeführt (siehe nachstehende Beispiele). Tabellen und Abbildungen werden je fortlaufend nummeriert. Im Text wird auf jede Tabelle und jede Abbildung hingewiesen!

Tab. 1. Anteil verschiedener funktioneller Gruppen an der Gesamtdeckung in den drei Untersuchungsgebieten.

Deckung (%)	Eglisau	Glattfelden Berg-Ost	Glattfelden Schneggen
Deckung Leguminosen	2	14	18
Deckung Kräuter (ohne Leguminosen)	47	57	43
Deckung Gräser	51	29	39

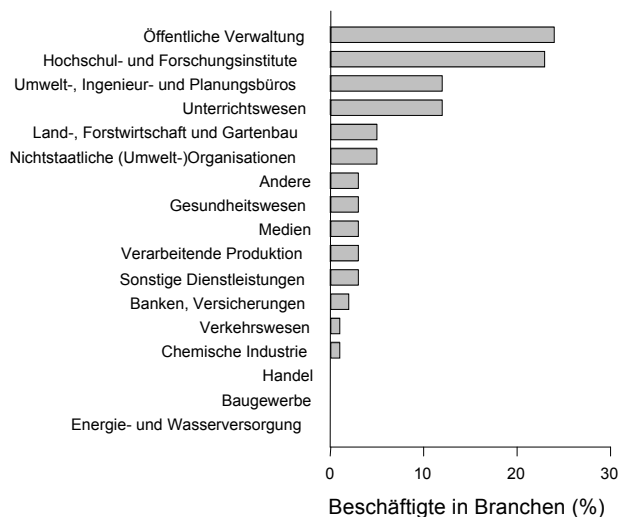


Abb. 1: Prozentualer Anteil der ehemaligen Studierenden des Nebenfaches Umweltlehre in den einzelnen Branchen (Stand 1997). Alle Erwerbstätigen (85 Personen) beantworteten diese Frage, wobei 20% von ihnen in mehr als einer Branche tätig sind.

2.7 Diskussion

Aufgabe dieses Kapitels ist es, Antworten auf die einleitend gestellten Fragen zu diskutieren und Beziehungen zwischen den eigenen und fremden Ergebnissen herzustellen. So werden die gewonnenen Ergebnisse in einen übergeordneten Wissenszusammenhang gestellt.

Die Diskussion sollte kurz und spezifisch sein. Bezüge zur Einleitung und zu den Ergebnissen müssen klar sein, Wiederholungen sollten aber vermieden werden!

- Die Fragen der Einleitung werden diskutiert.
- Ein bisschen Spekulation und Ausblick sind erlaubt, im Übrigen sind Knappheit und Klarheit oberstes Gebot.
- Die Diskussion sollte mit einer starken eigenen Aussage abgeschlossen werden.

2.8 Literatur

Bei allen Aussagen, die nicht auf eigenen Ergebnissen beruhen, muss die Quelle angegeben werden. Dabei müssen verschiedene Regeln berücksichtigt werden:

Im Text

Autor(en) und Jahr der Veröffentlichung

Beispiele

Ein oder zwei Autoren

In trockenen Habitaten ist die Entwicklung von Blüten und Samenanlagen oft durch Wasserstress gehemmt (Delph 1986).

Die Identifikation von Umweltproblemen geht in der Regel mit der Feststellung eines Handlungsbedarfs einher (Gessner und Kaufmann-Hayoz 1995).

Mehr als zwei Autoren

Die Verwendung eines motorgetriebenen Saugapparates zur Erfassung von Arthropoden ist eine seit langem etablierte freiland-ökologische Methode. Ihre Vor- und Nachteile im Vergleich zu anderen Verfahren wurden ausführlich diskutiert (z.B. Dietrick et al. 1959; ...).

Im Literaturverzeichnis

Autor(en), Jahr der Veröffentlichung sowie

- Bücher: Titel des Buches, Verlag mit Ortsangabe
- Kapitel aus Büchern: Titel des Kapitels, Herausgeber, Titel des Buches, Seitenangaben des Kapitels, Verlag mit Ortsangabe
- Artikel in Zeitschriften: Titel des Artikels, Name der Zeitschrift, Nummer des Bandes, Seitenangaben des Artikels
- Internetquellen: Autor, Organisation, Jahr: Titel des Artikels, URL Adresse, Zugriffsdatum

Delph, L.F. (1986): Factors regulating fruit and seed production in the desert annual *Lesquerella gordonii*. *Oecologia* 69: 471-476.

Gessner, W., Kaufmann-Hayoz, R. (1995): Die Kluft zwischen Wollen und Können. In: Fuhrer, U. (Hrsg.). *Ökologisches Handeln als sozialer Prozess* (11-26) Birkhäuser, Basel.

Dietrick, E.J., Schlinger, E.I., van den Bosch, R. (1959): A new method for sampling arthropods using a suction collecting machine and modified Berlese funnel separator. *Journal of Ecological Entomology* 52: 1085-1091.

Mehrere Arbeiten des gleichen Autors aus dem gleichen Jahr

Arten können in Abhängigkeit von der Stärke und Häufigkeit von Störungen in ihren Habitaten einem Kontinuum verschiedener Lebensstrategien zugeordnet werden (Kelly 1989a).

Untersuchungen von Kelly (1989b) über die Populationsbiologie verschiedener Halbparasiten in Kalkmagerrasen zeigten, dass ...

Kelly, D. (1989a): Demography of short-lived plants in chalk grassland. I. Life cycle variation in annuals and strict biennials. *Journal of Ecology* 77: 747-769.

Kelly, D. (1989b): Demography of short-lived plants in chalk grassland. III. Population stability. *Journal of Ecology* 77: 785-798.

- Literaturverzeichnisse in Zeitschriften wie *Evolution*, *Flora*, *The Journal of Environmental Education* etc. sind gute Vorlagen.
- Das Literaturverzeichnis darf nur die im Text erwähnten Quellen enthalten.

2.9 Anhang

Anhänge entlasten den Hauptbericht von schwerfälligen Details. In einen Anhang gehören zum Beispiel gesetzliche Grundlagen, Detailpläne, Tabellen mit Rohdaten, ausführliche Darstellungen von Methoden, Disketten oder andere elektronische Datenträger. Einem umfangreichen Anhang sollte ein eigenes Inhaltsverzeichnis vorangestellt werden.

3. Überarbeiten eines Berichtes

Nach dem Schreiben der Rohfassung muss jeder Bericht überarbeitet werden. Der Arbeitsaufwand dafür wird meist unterschätzt! Nach Möglichkeit sollte ein Bericht auch von einer unbedeutenden Person redigiert werden. Die Redaktion erfolgt unter verschiedenen Gesichtspunkten. Ein paar wichtige Fragen sind im Folgenden aufgeführt:

Inhaltliche Überarbeitung

- Ist die theoretische Begründung für die Arbeit ersichtlich?
- Ist die Fragestellung klar formuliert?
- Sind die Ziele ersichtlich?
- Passen die Hypothesen zur Darstellung des Problems?
- Sind Material und Methoden so beschrieben, dass eine Beurteilung und Wiederholung der Beobachtung oder des Versuches möglich sind?
- Sind die Ergebnisse verständlich?
- Sind die aus der Arbeit gezogenen Schlüsse logisch und korrekt?
- Beschränkt sich die Diskussion auf das Wesentliche?
- Gibt es Wiederholungen?
- Kann die Arbeit gekürzt werden?

Sprachliche Überarbeitung

- Sind die Sätze gut verständlich?
- Ist der Lesefluss gegeben? Es hilft, den Text laut vorzulesen!
- Wurden fremde Begriffe oder Abkürzungen erklärt?
- Sind Rechtschreibung, Grammatik und Interpunktion korrekt? Korrekturprogramm verwenden, dann aber nochmals durchlesen.

Strukturelle und formale Überarbeitung

- Wirkt das Gesamt-Layout ansprechend?
- Lassen Gliederung und Aufbau den roten Faden erkennen?
- Sind die Tabellen und Abbildungen korrekt nummeriert und beschriftet?
- Sind Inhaltsverzeichnis und Literaturverzeichnis vollständig?

4. Weitergehende Literatur

Zum Thema „Wissenschaftliches Schreiben“ gibt es verschiedene Lehrbücher. Wer sich genauer informieren möchte, kann zum Beispiel eines der folgenden Werke studieren:

- Day, R.A. 1988. How to write and publish a scientific paper. Oryx Press. Phoenix, AZ.
- Lamprecht, J. 1992. Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation. Parey, Berlin.
- Theisen, M.R. 1997. Wissenschaftliches Arbeiten: Technik, Methodik, Form. Vahlen, München.
- Hochschule der Medien Stuttgart. 2012: Richtlinien für Abfassung schriftlicher Arbeiten. http://www.hdm-stuttgart.de/mp/richtlinien_vvb.pdf (Zugriff: 14. April 2014)