

Projektorientiertes Arbeiten

Universitätslehrer der AG Geologie

November 2012

Geologische Projektstudie

Geologische Kartierungsübung (Bachelorarbeit)

(Studienplan Geologie 2007)

„Lehrveranstaltungen im Sinne dieser Verordnung sind:

Projektstudien (PJ), die eine integrative, Fächer übergreifende Betrachtungsweise eines gestellten Problems und dessen Lösung in Kleingruppen unter Anleitung erfordern. Zum Abschluss einer Projektstudie ist ein schriftlicher Bericht und dessen Präsentation und Verteidigung in einer Diskussion erforderlich.“

1 SSt., 6 ECTS (= 4 – 5 Wochen Arbeitszeit)

Warum projektorientiertes Arbeiten in Wissenschaft und Technik?

- Abgegrenzte, überschaubare Arbeit mit klar überschaubaren Kosten außerhalb des Normalbetriebs
- Zeitliche Limitierung
- Kontrolle über Ablauf der Arbeit
- Outputkontrolle, d. h. man bekommt ein klar definiertes Produkt (*deliverables*)
- Kostenkontrolle

Beispiele für Projektarbeiten

- Jede öffentliche Ausschreibung eines Auftrags
- Unternehmen
- Entwicklungs- und Forschungsprojekte von Unternehmen und öffentlicher Hand (FFF, EU)
- Grundlagenforschungsprojekte (FWF, EU)
- Dissertation und Master-/Bachelorarbeiten
- Förderungstipendium der Nawi-Fakultät
- usw.

Grundregeln für technische und wissenschaftliche Arbeiten

- State of the art in der Ausführung.
- Erkundigung über die neuesten Errungenschaften über ein neues Gebiet, über neue Techniken notwendig, wenn man in ein Thema nicht gut eingearbeitet ist. Quellen: Fachtagungen, Fachzeitschriften, unter Umständen via Internet (allerdings nur verlässliche, geprüfte Information).
- Einhaltung der Fristen bei Projektarbeiten. Bei Nichteinhaltung drohen Entzug, Pönale oder sonstige Unannehmlichkeiten, z. B. kein neues Projekt

Ablauf eines Projektes

Auftraggeber überlegt klare Ziele für ein Problem, das er gelöst haben möchte:

1. Kalkulation des erwarteten Aufwandes und der Kosten
2. Schriftliche Formulierung einer Projektausschreibung
3. Öffentliche oder begrenzte Ausschreibung
4. Angebotslegung
5. Eröffnung der Angebote
6. Zuschlag des Projekts
7. Projektarbeiten
8. Schriftlicher und mündlicher Mid-Term-Report, manchmal sind mehrere Zwischenberichte notwendig
9. Projektarbeiten
10. Endpräsentation und Endbericht
11. Eventuelle Nachbesserungen (immer mit Pönale verbunden), wenn man schlampig gearbeitet hat.

Grundregel für Projektarbeiten

Genügend Zeit einplanen, v. a. für drei Stadien:

1. Auftraggeber: Formulierung des Projekts (> 10 % der Gesamtzeit).
2. Sichtung vorhandener Arbeiten und Erarbeitung der eigenen Wege zur Problemlösung. In diesem Stadium Diskussionen mit externen Experten führen (soweit dies zulässig ist). Gute Ideen brauchen Zeit! (Ca. 20 % der Zeit).
3. Ausführung und Dokumentation der Projektarbeiten. Eher früh und zügig beginnen. Methoden sorgfältig studieren und einüben. Es tauchen immer Probleme auf, die die Arbeiten zeitlich verzögern.

Endbericht: Schreiben kann mit Beginn der Projektarbeiten beginnen.

Projektarbeiten

1. Sorgfältige Recherche über existierende Literatur und Dokumente (Richtlinien, Karten, unveröffentlichte Vorarbeiten zum Projekt). Sichtung der Literatur. Schlüsselwerke und wichtige Dokumente sorgfältig studieren. **Anlegen eines Literaturfiles**. Man beachte: Datenbanken sind immer unvollständig. Nichts kann schlimmere Auswirkungen haben als unvollständig verarbeitete Schlüsselliteratur und das Übersehen wichtiger Dokumente.
2. Erarbeiten der eigenen Lösungsvorschläge.
3. Ausführen der Projektarbeiten. Sorgfältige Dokumentation der Arbeiten, sodass andere daran weiterarbeiten können, falls man selbst ausfällt.
4. Erarbeitung des wissenschaftlich-technischen Endberichts.

Wissenschaftlicher-technischer Bericht

Grundprinzipien:

1. Vollständige Nachvollziehbarkeit
2. Vollständige Dokumentation (Originaldaten in Tabellen, Abbildungen, Appendix etc.)
3. Genauigkeit
4. Klare Gliederung und logischer Aufbau
5. Gute Lesbarkeit
6. Maximal mögliche Ordnung. Einige Grundregeln dazu:
 - Immer vom Großbereich in den Kleinbereich
 - Von alt nach jung

Genereller Aufbau eines Berichts bzw. einer Publikation

Titel (soll ansprechend und aussagekräftig sein)

Kurzfassung (*Abstract, Summary*)

Einleitung (*Introduction*)

Beschreibung des Ausgangskenntnis in einem Gebiet/zu einem Thema

Methoden der neuen Daten (*Analytical methods*)

Resultate (*Results*)

Diskussion (*Discussion, Interpretation*)

Schlussfolgerungen (*Conclusions*)

Literatur (*References*)

Vorgangsweise beim Schreiben eines Berichts

1. **Geistiges Konzept:** Was wollte der Auftraggeber? Was möchte ich mitteilen? Was muss ich mitteilen? – Stichworte in ein File schreiben!
2. **Was habe ich an Daten?** Festlegen, was an brauchbaren und wichtigen Daten vorhanden ist! Daten unter dem Gesichtspunkt der Brauchbarkeit in Hinblick auf Problemstellung festhalten! → Repräsentieren die Resultate!
3. **Stichwortkonzept in einem File niederlegen:** Die einzelnen Kategorien des Berichts mit logisch abgestimmten Stichworten füllen.
4. **Abbildungen planen!** Aufgrund des Stichwortkonzepts genau planen, welche Abbildungen notwendig sind und in welcher Reihenfolge diese auftauchen müssen. Am besten schreibt man ein Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen, Appendices in der richtigen Reihenfolge.
5. **Abbildungen anfertigen und vollständig ausführen.** Grundsätzliche Entscheidung treffen: Farb- oder Schwarzweißabbildungen.
6. **Kontrolle der Abbildungen auf interne Konsistenz!** z. B. Begriffe müssen immer gleich geschrieben werden.
7. **Erweiterung des Stichwortkonzepts zu einem vollständigen Text** in einer bestimmten Reihenfolge. Text so schreiben als würde man es einer gut bekannten Person genau erzählen wollen. Reihenfolge:

Zuerst Projektziele (**Einführung**)

Beschreibung der **analytischen Methoden**

Beschreibung der **Resultate:** Immer das Typische zuerst an einem Beispiel beschreiben, dann die Abweichungen. Es ist immer wichtig, das Charakteristische an einem Beispiel ausführlich zu erläutern und zu illustrieren und dann zu verallgemeinern.

Diskussion: Die Bedeutung der Daten in Hinblick auf die Fragestellung diskutieren. Wichtig: Übersichtlich bleiben, d. h. den Diskussionsteil auf bestimmte Kernaussagen fokussieren. Die Diskussion muss auf Projektziele Bezug nehmen. D. h., alle Fäden, die im Einleitungsteil ausgelegt wurden, sollten im Diskussionsteil wieder auftauchen.

Schlussfolgerungen: Die Kernaussagen zu aussagekräftigen Schlussfolgerungen zusammenfassen. 3 – 5 Punkte, nicht mehr.

Zusammenfassung wird zum Schluss geschrieben.

8. **Redaktionelle Überarbeitung: Sorgfältiges Lesen von Text, Tabellen und Abbildungen.**

Gesichtspunkte:

- Macht jeder Satz im Kontext einen Sinn?
- Konsistente Schreibweisen überprüfen.
- Stimmen alle Querverweise auf Abbildungen, Anhang, Tabellen?
- Ist der Text flüssig geschrieben, ist der Text spannend?

9. **Kontrolle der Literatur:** Alle Quellen müssen erwähnt werden (Plagiatsproblem!). Jedes Werk, das im Text zitiert wird, muss im Literaturverzeichnis erwähnt sein. Jedes Zitat des Literaturverzeichnisses muss im Text erwähnt sein, überflüssige Zitate sind zu streichen.

Typische Fehler beim Schreiben eines Berichts

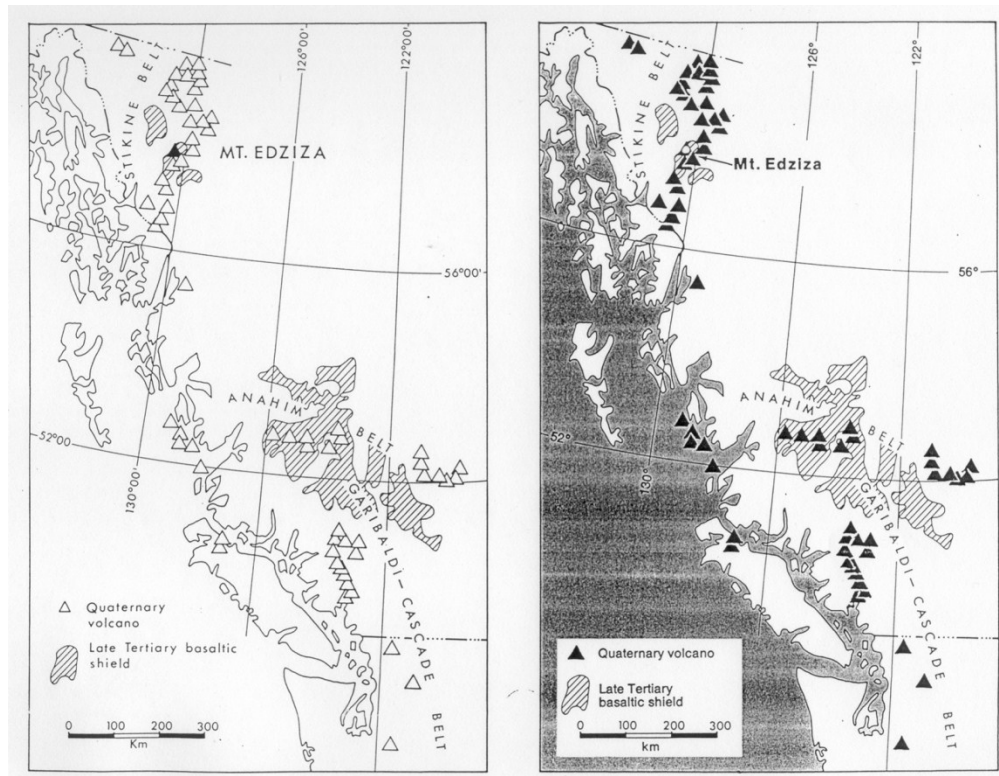
- Wenig Bezug zwischen Problemstellung, Daten und Diskussion.
- Abbildungen sprechen nicht für sich selbst, sondern die Aussagen müssen im Text getroffen werden.
- Inkonsistenz von Schreibweisen und Begriffen.
- Falsche Reihenfolge der Abbildungen.
- Fehlende Hinweise und Erläuterungen der Abbildungen.
- Im Zeitalter von Rechtschreibkorrekturprogrammen sind gehäufte Rechtschreibfehler ein schwerer Mangel.
- Schlampige Ausdrucksweise. Ein guter sprachlicher Ausdruck wird wieder sehr hoch eingeschätzt.

Gestaltung von Abbildungen

1. Abbildungen müssen übersichtlich sein und die wesentliche Aussage sollte **auf den ersten Blick erfassbar** sein.
2. **Beschriftung muss groß** genug sein, dass sie auch eine Verkleinerung zulässt. Z. B. Abbildung im A-4-Format: Beschriftung mit mindestens Schriftgröße 12. Wenn die Abbildung auch für Vorträge verwendet wird, Schriftgröße 16 – 18 nötig.
3. Die Information der Abbildung muss vollständig sein. Abbildungen, die erst durch die Legende lesbar sind, werden kaum angenommen.

4. Redundante Information weglassen. Typisch unnötig sind komplizierte Skalierungen bei Diagrammen.

Optische Blickfänge schaffen, redundante Information vermeiden!



**Welches Photo sagt mehr aus (es geht um die Fossilien)?
Photos auf die nötige Größe beschneiden!**



Abfassen von Berichten für Projektstudien

Ziel: Erlernen des Abfassens korrekter wissenschaftlich-technischer Berichte (... die Note für die LV sollte nur als Zugabe aufgefasst werden)

Berichte müssen formalen Kriterien genügen:

Gliederung des Textes in Kapitel: Immer Problemstellung, dann Beschreibung der eigenen Beobachtungen , dann Interpretation (Diskussion). Immer zuerst **eigene Beobachtungen** (und gegebenenfalls Fakten aus Literatur) , dann die Schlüsse daraus ziehen (Interpretation). Wenn Literatur herangezogen wird, **muss** diese im Literaturverzeichnis angeführt werden.

Alle verwendeten Unterlagen (Literatur, Internetdaten) müssen im Literaturverzeichnis angeführt werden.

Abbildungen

Alle Abbildungen benötigen eine Abbildungsunterschrift. Bild-unterschriften immer unterhalb der Abbildung, Tabellenüberschriften oberhalb der Tabelle . Jede Abbildung muss nummeriert werden, z. B. Abb. 1, 2, 3 und jede Abbildung muss im Text erwähnt und beschrieben werden. U. U. mehrere Abbildungen zu einer zusammenfassen (a, b, c ...). Maßstab (besser Maßstabsleiste) und Orientierung muss bei Skizzen immer angegeben werden.

Text immer **mit Rechtsschreibprüfung prüfen**. Diese ist zwar nicht immer korrekt, aber in 99,5 Prozent der Fälle.

Text der Berichte mit **Schriftgröße 11 oder 12 und 1,15zeilig und ca. 2,5 cm Seitenrand schreiben**, um platzsparend trotzdem Verfeinerungen durch Unilehrer zu erlauben.

Berichte müssen als Ausdruck abgegeben werden (bzw. eventuell zusätzlich als elektronischer File).

Gestaltung von Präsentationen

Einige Grundregeln:

Präsentation heute in der Regel mit Powerpoint.

- Präsentationen müssen so gestaltet sein, dass die Adressaten erreicht werden. Orientierung am unteren Kenntnisniveau der Zuhörerschaft. **KISS-System:** „Keep it simple and stupid“.
- Wie viele Folien? Grundregel: ungefähr **1 Folie pro Minute verfügbarer Redezeit**. Weniger Folien, die gut erklärt werden, bedeuten mehr gehaltvollen Inhalt.
- Schwer verdaubare Faktendarstellung und ansprechende Abbildungen zur Untermuerung müssen wechseln.

- Emphatischer Vortrag, positive Emotionen zeigen. D. h., es bleibt mehr bei den Zuhörern hängen, wenn der Vortragende dies mit Überzeugung vermittelt.

Aufbau einer Präsentation:

1. **Einleitung:** Darlegung der Motivation, der Problemstellung
2. Darlegung der Überlegungen, auf welchen möglichen Wegen die Problemstellung am sinnvollsten gelöst werden könnte. Erklärung, warum ein bestimmter Weg gewählt wurde.
3. **Präsentation der wichtigsten Kernresultate** an den besten Beispielen.
4. Erläuterung der **wichtigsten Schlussfolgerungen** (3 – 4 Kernaussagen).

Im Übrigen: Es muss nicht alles gesagt werden, was man gemacht hat. Beispiele genügen.

.... und: Ihre Kolleginnen und Kollegen und natürlich auch Professoren wollen unterhalten werden!