

PROFESSUR FÜR
ANGEWANDTE STATISTIK
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN



Hinweise zum Verfassen von
Abschluss- und Seminararbeiten
an der Professur für Angewandte Statistik

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	v
1 Einleitung	1
1.1 Umfang und Bearbeitungsdauer der Arbeit	1
1.2 Abgabemodalitäten	2
1.3 Formale Anforderungen	2
2 Aufbau der Arbeit	5
2.1 Titelblatt	5
2.2 Abstract	6
2.3 Inhaltsverzeichnis und Gliederung	6
2.4 Verzeichnisse	7
2.5 Literaturverzeichnis	7
2.6 Eidesstattliche Erklärung	8
3 Hinweise zum Textteil	9
3.1 Abbildungen, Tabellen und Formeln	9
3.2 Quellen und Referenzen	10
3.3 Hinweise zum Inhalt der Gliederungspunkte	11
Literaturverzeichnis	13

Tabellenverzeichnis

1.1	Umfang und Bearbeitungsdauer der Arbeit	1
-----	---	---

1 Einleitung

Dieser Leitfaden ist eine erste Hilfe für diejenigen, die an der Professur für Angewandte Statistik eine Seminar- oder Abschlussarbeit schreiben. Absprachen mit Ihrem Betreuer können im Einzelfall hiervon abweichen und haben Vorrang. Auf der Homepage der Professur sind Formatvorlagen für LaTeX und Word zum Download verfügbar. Der Artikel „The Science of Scientific Writing“ von Gopen & Swan (1990) enthält zusätzliche Tipps zum sprachlichen Stil von schriftlichen, wissenschaftlichen Arbeiten und steht ebenfalls auf der Homepage der Professur zum Download bereit.

1.1 Umfang und Bearbeitungsdauer der Arbeit

Der Umfang hängt von der Art der schriftlichen Arbeit ab; Richtwerte entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Tabelle 1.1: Umfang und Bearbeitungsdauer der Arbeit

Art	Umfang	Bearbeitungsdauer
SEMINARARBEIT	ca. 20-30 Seiten	mind. 8 Wochen
BACHELORARBEIT	ca. 30 Seiten mit ca. 9000 Wörtern	8 oder 10 Wochen
MASTERARBEIT	ca. 60 Seiten mit ca. 18000 Wörtern	23 Wochen

Seminararbeit Zusatzinformation: In der Regel wird am Anfang des Semesters das Thema ausgegeben und dann erfolgt schrittweise die Abarbeitung von Meilensteinen über das Semester hinweg, so dass die Bearbeitungsdauer von der Themenvergabe am Anfang des Semesters bis zur Abgabe der Arbeit am Ende des Semesters andauert.

Abschlussarbeit Zusatzinformation: Die Gesamtbearbeitungszeit einer Bachelorarbeit darf 12 Wochen nicht überschreiten, die Gesamtdauer für Masterarbeiten darf 30 Wochen nicht überschreiten; ansonsten ist die Prüfungsleistung zu wiederholen. Jeder Abschlussarbeit ist eine allgemeinverständliche, d. h. nicht technische Zusammenfassung von max. 750 Wörtern bzw. einer halben Seite in deutscher und englischer Sprache voranzustellen.

1.2 Abgabemodalitäten

Abschlussarbeiten sind gedruckt und gebunden, in zweifacher Ausführung und spätestens zum Tag des Abgabetermins beim Prüfungsbüro abzugeben. Zusätzlich ist eine CD mit den Word bzw. LaTeX-Quelldateien und – falls vorhanden – Softwarekomponenten, Programmiercode sowie Webseiten-URLs beizufügen.

Seminararbeiten sind gedruckt und gebunden, in einfacher Ausführung beim Lehrstuhl abzugeben. Bei vorhandenen Softwarekomponenten oder Programmiercode sind diese auf einer CD beizufügen.

1.3 Formale Anforderungen

Die Arbeit muss folgende formalen Anforderungen erfüllen:

- beidseitig beschreiben
- Kapitel beginnen stets auf einer neuen Seite oben rechts, d.h. auf Seiten mit ungerader Seitenzahl¹
- Blocksatz im Textteil
- Titelblatt, eidesstattliche Erklärung und Abstract werden nicht nummeriert, zählen jedoch bei der weiteren Nummerierung gedanklich mit. Die Seitennummerierung erfolgt ab dem Inhaltsverzeichnis mit kleinen, römischen Zahlen. Im Textteil beginnt die Nummerierung mit arabischen Zahlen an und setzt sich bis zum Ende der Arbeit (d.h. auch im Literaturverzeichnis und Anhang) fort. Eine beispielhafte Seitennummerierung finden Sie in den Formatvorlagen auf unserer Website.

Die optimalen Verhältnisse der Seitenränder lauten wie folgt (Kohm 2013, S.28):

- oberer Rand : unterer Rand = 1 : 2
- linker Rand : rechter Rand = 1 : 1 (bei einem einseitigen Ausdruck)

¹Beachten Sie, dass entsprechende Seitenumbrüche in den Formatvorlagen des Lehrstuhls eingefügt sind, MS Word jedoch keine leeren Seiten anzeigt. Im PDF-Dokument bzw. beim Drucken sind diese Seiten vorhanden.

- innerer Randteil : äußerer Randteil = 1 : 2 (bei einem zweiseitigen Ausdruck, welcher in der Vorlage verwendet wird)

In unseren Formatvorlagen betragen oberer und rechter Rand 2,5 cm. Der innere Rand beträgt demnach 1,25 cm, während der untere Rand 5 cm beträgt. Die Bindungskorrektur, welche zuvor beim Kopierladen zu ermitteln ist, liegt hier bei 1 cm. Es wurde zudem ein zweiseitiger Druck gewählt. In der LaTeX-Vorlage werden diese Einstellungen durch das Package `geometry` realisiert.

2 Aufbau der Arbeit

Diese Elemente bilden die inhaltliche Struktur der wissenschaftlichen Arbeit:

- Titelblatt
- Abstract (zwingend in Abschlussarbeiten, optional in Seminararbeiten)
- Abbildungs-, Tabellen-, Abkürzungs- und Algorithmenverzeichnis (falls gegeben)
- Textteil
- Literaturverzeichnis
- Anhänge (falls gegeben)
- Eidesstattliche Erklärung (nicht bei Seminararbeiten)

2.1 Titelblatt

Das Titelblatt soll einen schnellen Überblick über Verfasser und Thema der Arbeit geben. Gestaltende Elemente wie Bilder oder Ornamente gehören nicht auf das Titelblatt. Als Richtwerte für das Titelblatt gelten folgende Angaben:

- Titel der Arbeit
- Art der Arbeit (Seminararbeit, Bachelorarbeit bzw. Masterarbeit)
- Betreuer, Lehrstuhl, FB und Universität
- Angaben zu/m Verfasser/n (vollst. Name, Matrikelnr., E-Mail und Telefon.)
- Abgabedatum (22.12.2010) oder Monat Jahr (im Dezember 2010)

2.2 Abstract

Das Abstract enthält die allgemeinverständliche, d. h. nicht technische Zusammenfassung der Arbeit. Es soll dem Leser in Kürze Problemstellung, Lösungswege und Ergebnisse der Arbeit darstellen. Für Seminararbeiten ist das Abstract optional. Für Bachelor- und Masterarbeiten ist das Abstract in Deutsch und Englisch mit jeweils einer halben Seite zu verfassen. Ein Abstract wird nicht im Inhaltsverzeichnis aufgeführt. Als Hilfe zur Erstellung eines Abstracts gelte das folgende Vier-Satz-Prinzip nach Johnson et al. (1993):

1. Problem erklären
2. Beschreibung, warum es ein Problem ist
3. Neuigkeitswert der Arbeit vorstellen
4. Resultierende Implikationen erläutern

2.3 Inhaltsverzeichnis und Gliederung

Das Inhaltsverzeichnis gibt die Struktur des Textteils wieder und soll dem Leser eine erste Orientierung über den logischen Gedanken- und Argumentationsstrang der Arbeit ermöglichen. Als Gliederungsform ist die Dezimalklassifikation zu verwenden. Dabei ist zu beachten, dass alle auf das Inhaltsverzeichnis folgenden Verzeichnisse (nicht aber das Inhaltsverzeichnis selbst) ebenfalls aufzuführen sind, jedoch nicht nummeriert werden. Im Inhaltsverzeichnis ist außerdem jeweils die Startseite des Kapitels anzugeben. Ein Beispiel für ein Inhaltsverzeichnis sieht wie folgt aus:

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	ix
Abkürzungsverzeichnis	xi
1 Einleitung	1
2 Das zweite Kapitel	3
2.1 Ein Unterpunkt	3
2.2 Zweiter Unterpunkt	6
3 Das dritte Kapitel	15
...	

Der Übersicht halber müssen nicht alle Gliederungsebenen im Inhaltsverzeichnis aufgeführt werden. Beispielsweise können in manchen Fällen zwei Gliederungsebenen reichen. Bei Unterpunkten ist darauf zu achten, dass mindestens zwei Unterpunkte existieren, d.h. „2. Kapitel“, „2.1 Erster Unterpunkt“ und „2.2 Zweiter Unterpunkt“.

2.4 Verzeichnisse

Abbildungs-, Tabellen-, Abkürzungs- und gegebenenfalls Algorithmenverzeichnis dienen als Übersicht der jeweiligen Elemente im Textteil. Jeder Eintrag enthält den Titel und die dazugehörige Seitenzahl auf der sie zu finden ist.

In das Abkürzungsverzeichnis gehören alle Abkürzungen, die nicht im normalen Sprachgebrauch verwendet werden. Abkürzungen wie „z. B.“ und „u. U.“ gehören somit nicht in das Verzeichnis. Sonstige Abkürzungen müssen bei der ersten Verwendung im Text definiert werden (z. B. Vehicle Scheduling Problem (VSP)) und im Abkürzungsverzeichnis aufgelistet werden. Es ist zu beachten, dass Abkürzungen sinnvoll zu wählen sind und nicht zu inflationär verwendet werden sollten.

2.5 Literaturverzeichnis

Im Literaturverzeichnis erscheinen alle im Text der Arbeit referenzierten Quellen. Texte, die nicht referenziert wurden, gehören nicht in das Literaturverzeichnis. Es erhält zudem keine Kapitelnummerierung. Die Quellen sind aufsteigend sortiert nach Nachnamen des (ersten) Autors aufzulisten, wobei akademische Titel nicht mit aufgeführt werden. Wird die Arbeit mit LaTeX erstellt, ist es empfehlenswert BibTeX zur automatischen Generierung des Literaturverzeichnisses zu verwenden. In der Regel gehören zu einem Eintrag ins Literaturverzeichnis: Nachname, Erster Buchstabe des Vornamens, Erscheinungsjahr, Titel, und Erscheinungsort. Formale Einzelheiten gelten analog zum dargestellten Literaturverzeichnis dieses Leitfadens.

2.6 Eidesstattliche Erklärung

Die eidesstattliche Erklärung dient dem Ausschluss fremder Hilfe und bestätigt die selbstständige Bearbeitung der Abschlussarbeit unter Berücksichtigung der vollständigen Angabe und Kenntlichmachung von Zitaten. Bei Seminararbeiten ist keine eidesstattliche Erklärung anzufügen. Für Abschlussarbeiten muss ab dem Wintersemester 2024/25 die folgende fachbereichsweit einheitliche eidesstattliche Erklärung abgegeben werden.

Eigenständigkeitserklärung

1. Hiermit versichere ich,

- dass ich die von mir vorgelegte Arbeit selbständig abgefasst habe,
- dass ich keine weiteren Hilfsmittel verwendet habe als diejenigen, die im Vorfeld explizit zugelassen und von mir angegeben wurden,
- dass ich die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken (dazu zählen auch Internetquellen und KI-basierte Tools) entnommen sind, unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht habe und
- dass ich die vorliegende Arbeit noch nicht für andere Prüfungen eingereicht habe.

2. Mir ist bewusst,

- dass ich diese Prüfung nicht bestanden habe, wenn ich die mir bekannte Frist für die Einreichung meiner schriftlichen Arbeit versäume,
- dass ich im Falle eines Täuschungsversuchs diese Prüfung nicht bestanden habe,
- dass ich im Falle eines schwerwiegenden Täuschungsversuchs ggf. die Gesamtprüfung endgültig nicht bestanden habe und in diesem Studiengang nicht mehr weiter studieren darf und
- dass ich, sofern ich zur Erstellung dieser Arbeit KI-basierter Tools verwendet habe, die Verantwortung für eventuell durch die KI generierte fehlerhafte oder verzerrte (bias) Inhalte, fehlerhafte Referenzen, Verstöße gegen das Datenschutz- und Urheberrecht oder Plagiate trage.

Ort, Datum, Unterschrift

3 Hinweise zum Textteil

Die Inhaltsstruktur des Textteils gliedert sich in:

- Einleitung
- Problemstellung
- Diskussion vorhandener Ansätze
- „Eigenanteil“
- Fazit und Ausblick

Bis auf Einleitung, Fazit und Ausblick sind für die Kapitel spezifische, aussagekräftige Überschriften zu vergeben.

3.1 Abbildungen, Tabellen und Formeln

Die Abbildungen, Tabellen und Formeln im Textteil sollen zur Klarheit und zum Verständnis beitragen. Sie erklären sich nicht von selbst, d.h. der Text muss mindestens einmal darauf verweisen. Zur Identifikation erhalten sie eine Nummer aus der aktuellen Kapitelnummerierung und der fortlaufenden Abbildungsnummerierung. Bei Tabellen und Abbildungen ist zusätzlich ein aussagekräftiger Titel erforderlich. Beispielsweise ist: „Abbildung 3.2: Ausschnitt aus einem Liniennetz“, die zweite Abbildung des dritten Kapitels. Nummerierung und Titel erscheinen bei einer Abbildung immer unterhalb dieser und bei Tabellen entweder darüber oder darunter; die Nummer bei Formeln erscheint auf der gleichen Zeile rechts. Bei Abbildungen aus externen Quellen ist ein entsprechender Quellverweis am Ende des Abbildungsnamens aufzuführen. Es ist empfehlenswert alle Abbildungen oben auf den Seiten und alle Tabellen unten zu platzieren (innerhalb von Tabellen Seitenumbrüche vermeiden). Bei der Platzierung von Tabellen und Abbildungen in Word sollte außerdem darauf geachtet werden, dass keine zu großen leeren Bereiche auf einer Seite entstehen.

3.2 Quellen und Referenzen

Als Quellen eignen sich in erster Linie wissenschaftliche Veröffentlichungen wie Zeitschriftenartikel, Bücher, Konferenzbände oder Lehrbücher. Primärquellen sind stets Sekundärzitate vorzuziehen. Nicht empfehlenswert sind Zitate aus „Wikipedia“ oder nicht veröffentlichte Arbeiten. Im Zweifel hilft der Betreuer weiter.

Formal sind Verweise auf Quellen mit Nachnamen des Verfassers und Erscheinungsjahr an geeigneter Stelle im Fließtext zu belegen. Diese Art des Referenzierens wird als „Harvard-Methode“ bezeichnet. Die Literaturangaben der folgenden Beispiele können im Literaturverzeichnis nachgeschlagen werden:

- Die Umlaufplanung mit festen Depotstandorten wird bei Kliewer (2005) mit Hilfe eines Time-Space Netzwerks realisiert.
- Forbes et al. (1994) lösen das MDVSP in drei Stufen.
- Combined are two more methods: Fare adjustment as outlined in Fiig & Isler (2004) and path categorization.

Wenn ein Gedanke inhaltlich aus einer Quelle übernommen wird, muss am Ende des Satzes der Nachname des Verfassers, die Seitenzahl und das Erscheinungsjahr in Klammern aufgeführt sein. Stammt die Idee, die übernommen wurde, aus zwei Seiten, muss die erste gefolgt von einem „f.“ geschrieben sein. Bei mehr als zwei Seiten ist das „f.“ durch ein „ff.“ zu ersetzen.

- Kürzere Entwicklungszeiten erhöhen die Produktivität und vermindern Risiken, da Prognosen für kürzere Zeitspannen getroffen werden müssen (Stalk & Hout 1990, S. 31 f.).

Wird eine Stelle wörtlich übernommen, ist diese mit Anführungsstrichen zu kennzeichnen. Dennoch sollte vermieden werden, zu viele direkte Zitate zu verwenden.

- „Differenzierung kann unter Umständen einen hohen Marktanteil ausschließen“ (Porter 1983, S. 66).

Bezieht sich die Referenz auf ein Konzept, welches mitten in einem Satz angesprochen wird, kann diese unmittelbar nach dem Begriff platziert werden.

- Das VRIO-Framework (Barney 1997, S. 138 ff.) hilft dabei, festzustellen, ob die internen Ressourcen einer Unternehmung Quellen nachhaltiger Wettbewerbsvorteile sein können.

Es sei an dieser Stelle auf die unterschiedlichen Formatierungen für Bücher, Artikel, Quellen aus dem Internet usw. im Literaturverzeichnis aufmerksam gemacht.

3.3 Hinweise zum Inhalt der Gliederungspunkte

Im Folgenden wird erörtert, was die typischen Gliederungspunkte einer Arbeit beinhalten. Jeder Gliederungs(unter-)punkt muss Text beinhalten. D. h., dass zwei Überschriften nicht direkt aufeinander folgen dürfen und auf jede Überschrift ein überleitender Text folgt.

Während Einleitung sowie Fazit und Ausblick Pflichtelemente jeder Arbeit sind, können die anderen Teile variieren. Die hier vorgestellten Gliederungspunkte entsprechen einer üblichen, idealtypischen Arbeit und können als Referenz dienen.

3.3.1 Einleitung

Die Einleitung soll den Leser zunächst in das Thema der Arbeit einführen, wofür in der Regel eine allgemeine Darstellung des Themenumfeldes dient. Es sollen Motivation sowie Untersuchungsziel der Arbeit vermittelt werden und das konkrete Vorgehen innerhalb der schriftlichen Arbeit benannt werden, d. h.: Was soll im Zuge der wissenschaftlichen Arbeit untersucht werden und wie wird innerhalb der Arbeit vorgegangen.

Die Einleitung schließt üblicherweise, indem die einzelnen Kapitel der wissenschaftlichen Arbeit kurz erläutert werden. Wichtige Unterpunkte sollten dabei besonders hervorgehoben werden. Es ist darauf zu achten, hier noch keine Untersuchungsergebnisse zu präsentieren.

3.3.2 Problemstellung der Arbeit

Zur detaillierten Darstellung des zu untersuchenden Problems folgt nach der Einleitung ein Kapitel zur Problemstellung der Arbeit. In diesem Kapitel soll das Problem verbal und gegebenenfalls auch mathematisch spezifiziert werden. Nach Brink (2005) sind hier auch die

grundlegenden Begriffe der Arbeit zu klären. Die Durchführung einer Ist- bzw. Schwachstellenanalyse sowie einer Sollanalyse gehören ebenso in dieses Kapitel.

3.3.3 Diskussion vorhandener Ansätze

Für das Themenverständnis der Arbeit benötigt der Leser theoretische Grundlagen und Informationen zum Problemumfeld. An dieser Stelle sollten Aussagen über den aktuellen Stand der Forschung erfolgen. In der Regel gliedern sich diese Angaben in zwei Kapitel.

3.3.4 „Eigenanteil“

Die Form des „Eigenanteils“ besteht üblicherweise aus einem oder mehreren Kapiteln. Die folgenden Beispiele geben einen Überblick über erfahrungsgemäß gebräuchliche Arten:

- eigene konzeptionelle Entwicklungen vorstellen
- darstellen des eigenen Lösungsansatzes
- Analyse von Daten erläutern
- Untersuchung von Theorien wiedergeben
- beschreiben von Experimenten und Ergebnissen

Schließlich erfolgt im letzten Schritt immer eine Darstellung der Erkenntnisse der Arbeit.

3.3.5 Fazit und Ausblick

Unter dem Begriff Fazit ist das Reflektieren der Arbeit zu verstehen. Inhaltlich werden dabei Ziel und einzelne Abschnitte der Arbeit rückblickend zusammengefasst. Die Grundlage der Arbeit, die einzelnen Kapitel und der Zweck der gewonnenen Erkenntnisse sollen hier noch einmal kurz dargelegt werden. Im Gegensatz zur Einleitung werden hier auch die wesentlichen Ergebnisse und Erkenntnisse dargestellt und kritisch gewürdigt.

Im Ausblick gibt es die Möglichkeit weitergehende Forschungsfragen zu nennen. Hier sollten zusätzliche Aspekte, die außerhalb des Rahmens der vorangegangenen Arbeit liegen, aufgezeigt werden.

Literaturverzeichnis

- Barney, J. (1997). *Gaining and Sustaining Competitive Advantage* (3. Aufl.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Brink, A. (2005). *Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten*. Oldenbourg. Zugriff auf <http://books.google.de/books?id=5gP8YHSVYMMC>
- Fiig, T. & Isler, K. (2004). SAS O&D Low Cost Project. In *PODS Consortium Meeting*. (Minneapolis, MN)
- Forbes, M., Holt, J. & Watts, A. (1994). An exact algorithm for multiple depot bus scheduling. *European Journal of Operational Research*, 72 (1), 115–124.
- Gopen, G. & Swan, J. (1990). The Science of Scientific Writing If the reader is to grasp what the writer means, the writer must understand what the reader needs. *American Scientist*, 78 (6), 550–558.
- Johnson, R., Beck, K., Booch, G. & Cook, W. (1993). How to get a paper accepted at OOPSLA. *ACM SIGPLAN NOTICES*, 28, 429–429.
- Kliwer, N. (2005). *Optimierung des Fahrzeugeinsatzes im öffentlichen Personennahverkehr: Modelle, Methoden und praktische Anwendungen* (Dissertation). Universität Paderborn.
- Kohm, J.-U., Markus; Morawski. (2013). Koma-script [Software-Handbuch]. Zugriff am 29.10.2014 auf <https://www.rrzn.uni-hannover.de/fileadmin/kurse/material/latex/scrguide.pdf>
- Porter, M. (1983). *Wettbewerbsstrategie: Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten* (1. Aufl.). Frankfurt (Main): Campus.
- Stalk, G. & Hout, T. (1990). *Competing Against Time: How Time-Based Competition is Reshaping Global Markets*. New York: Free Press.