

Hinweise zu Bachelor-Arbeiten

Klaus Kusche, 2021, Version 5

Vorgaben, Regeln und Empfehlungen (in dieser Vorrang-Reihenfolge!):

- Vorgaben der Firma
- Diese Hinweise, meine Besprechung
- Offizielle DHGE-Hinweise
- Meine alten allgemeinen Folien zu schriftlicher Arbeit & Präsentation

Achtung: Für die von mir betreuten Studenten ersetzen oder ergänzen die folgenden Empfehlungen offiziell die entsprechenden Punkte in den offiziellen DHGE-Hinweisen!

Zeitliches:

- Bitte **so früh wie möglich**:
 - Gliederung schicken
 - Eventuell (nicht Pflicht): Einleitungskapitel schicken
- Bitte **rund 3 Wochen** vor der offiziellen Abgabe:
Mir elektronisch eine Vorab-Version schicken
(nicht Text-vollständig und korrigiert, aber wenn möglich Struktur-vollständig)
- **Längen-Abweichungen**: Bitte rechtzeitig rückfragen, was akzeptiert wird
(mit Begründung: Warum wird abgewichen?)
- Rechtzeitig Druck & Bindung organisieren!

Formales:

- **Kapitel-Nummerierung** usw.: Hierarchisch, siehe offizielle DHGE-Hinweise
Anhänge werden mit **Großbuchstaben** fortlaufend nummeriert!
- **Inhaltsverzeichnis**: Das Abstract (steht ja vor dem Inhaltsverzeichnis) und das Inhaltsverzeichnis selbst werden nicht in das Inhaltsverzeichnis eingetragen, die einzelnen Anhänge schon (bitte kein separates Anhangs-Inhaltsverzeichnis).
- Abbildungen, Tabellen, Listings zweistufig nummerieren: hauptkapitel.fortlaufend
- Steht ohnehin auch in den offiziellen DHGE-Hinweisen:
 - Jede Tabelle, jede Grafik und jedes Listing hat Titel und Nummer
 - Auf jede Abbildung, jede Tabelle, jedes Listing muss explizit im Fließtext verwiesen werden („siehe Tabelle x.y“, „wie in Abbildung x.y dargestellt“, ...).

Weil: Wozu ist sie überhaupt da, wenn sie im Text nirgends benötigt wird???

- **Seitenzahlen:** Wenn möglich Seitenzahlen nicht in der Mitte, sondern rechts außen (egal ob oben oder unten)!

Wenn die Seitenzahlen rechts sind und das Textprogramm das automatisch kann: Kapitelnummer & -titel der ersten oder zweiten Ebene auf selber Höhe links außen.

- **Seitenzahlen:** Alles vor Beginn des Hauptteiles bekommt römische Seitenzahlen, dann wird bis zum Ende der Arbeit durchgehend normal nummeriert (d.h. auch Anhänge und Literaturverzeichnis haben normale Seitenzahlen, keine römischen).
- **Font:** Sans-Serif-Schriften sind unerwünscht, aber jede Serifen-Druckschrift ist erlaubt (nicht nur Times New Roman, es gibt wesentlich bessere Fonts als Times New Roman!)
Keinen zu engen Font verwenden!

Größe eher 12 statt 11. Für Fußnoten: Fontgröße 11 statt 10 ist besser, 10 ist auch ok.

- **Hervorhebungen** im Fließtext: Sparsam, Sperrschrift ist verboten!
- Grammatikalisch falsche automatische **Abteilungen** sind händisch zu reparieren.
- **Screenshots** mit Text sollten gut lesbar sein (außer wenn das durch deren Größe nicht möglich ist) und professionell aussehen (den Gesamteindruck nicht stören):
 - Lesbare Schriftgröße, hoher Kontrast, keine Schockfarben.
 - Screenshots mit heller Schrift auf schwarzem Grund sind optisch störend
=> Eventuell mit Bildbearbeitungsprogramm die Farben invertieren?!
 - Es gibt für eine Informatik-Arbeit nichts Peinlicheres als Screenshots / Grafiken mit Komprimierungs-Artefakten, z.B. graue Jpeg-Blöcke auf weißem Hintergrund:
Bitte für Screenshots usw. durchgängig verlustfreie Grafikformate verwenden!

Sprachliches:

- Fremde Hilfe beim Inhalt ist verboten, aber **fremde Hilfe bei Grammatik & Rechtschreibung ist zulässig**
=> Vor der Abgabe von jemandem korrekturlesen lassen?!
- **„Denglisch“** usw. siehe Folien:
 - Etablierte **Fachbegriffe** einheitlich & bevorzugt in Englisch
 - Kein „Denglisch-Slang“, um Dinge umgangssprachlich zu beschreiben
=> um saubere deutsche Ausdrucksweise bemühen!
=> Tipp: Versuchen, Formulierung mit Hauptworten statt Zeitworten zu finden!
(denn englische Zeitworte mit deutschen Endungen sehen bescheuert aus)
- **Quantitative umgangssprachliche Aussagen** (z.B. „ist doppelt so schnell geworden“, „hat den Bearbeitungsaufwand von xxx um ein Viertel reduziert“) sind wenn möglich mit Zahlen (Tabellen, Messwerten, ...) bzw. Quellen zu belegen.

- **Ich / wir:** Unerwünscht, siehe offizielle Hinweise (auch „der Autor“, „man“ usw.): Ersetzen durch passive Formulierungen.

Aber: Eine passive Formulierung impliziert: *Wurde von euch selbst gemacht!*

=> Wenn irgendetwas nicht von euch sondern von anderen gemacht wurde: Klar anmerken! (z.B. „Programm ... wurde getestet“, „Schaltungsaufbau ... wurde adaptiert“, „Schwerpunkt der Arbeit ... wurde den Erkenntnissen angepasst“:

Durch wen?!?)

- Bitte keine passiven Formulierungen mit „sich“:
„...wurde sich entschieden...“ ist sprachlich ganz schlecht, vermeiden bzw. umbauen!
Geht oft mit Hauptwort besser: „Die Entscheidung fiel auf ...“
Andere zu vermeidende Negativ-Beispiele:
„... wurde sich selbst gemacht ...“, „... muss sich überlegt werden ...“
„... soll sich orientiert werden ...“, „... wurde sich an ... gehalten ...“
„... wurde sich festgelegt ...“
„... wurde sich selbst die Vorgabe gemacht ...“
„... soll sich beschäftigt werden ...“, „... wird sich beschäftigt mit ...“
„... wird sich bezogen auf ...“, „... und soll sich für eines entschieden werden ...“
„... wurde sich mit den HW-Technikern ausgetauscht ...“

Literatur:

- Literaturverweise nicht in Fußnoten auslagern, sondern inline im Text angeben:
Z.B. „... siehe [Hitch93] ab Seite 42“, „... wie in Kap. 7 von [Knuth72] dargestellt.“
- Längere Zitatschlüssel als laut DHGE-Hinweisen (mehr als 3 Buchstaben + Jahr) sind erlaubt, z.B. [Microsoft 13a] statt [Mic13a]. Aber bitte einheitlich!
Nur fortlaufende Nummern als Zitatschlüssel ([1] [2] usw.) sind unerwünscht!
- Das Literaturverzeichnis gehört hinter die Anhänge (!!!) (als allerletztes Kapitel), nicht davor! Die richtige Reihenfolge ist Hauptteil - Anhänge - Glossar - Literatur.
- Das Literaturverzeichnis muss alphabetisch nach Zitatschlüsseln sortiert sein, nicht alphabetisch nach Autorennamen.
- Das Literaturverzeichnis wird mit „Hanging Indent“ formatiert.
- Das „o.O.“ und „o.J.“ aus den DHGE-Hinweisen bitte weglassen.
Statt „o.V.“ bitte „N.N.“ verwenden.
- Die Literaturzitats-Beispiele in den neuen DHGE-Hinweisen sind gut, bitte aufmerksam lesen und nachmachen!
- Wenn Software-Doku oder ähnliches zitiert wird:
Im Literaturverzeichnis die Version der Software bzw. Doku angeben!
- Die Abgabe eines Papierausdruckes von Online-Quellen ist nicht nötig, aber besonders wichtige und/oder nicht für jedermann erreichbare Online-Quellen wenn möglich und sinnvoll in elektronischer Form mit abgeben.

- **Wikipedia als Quelle:** Nicht ganz verboten, aber
 - nur wo es inhaltlich, vom Niveau her usw. angebracht und sinnvoll ist:
Für *grundlegende Begriffsklärungen, Abkürzungen, Definitionen,...* erlaubt & sinnvoll,
als Fundament für detaillierte technische / wissenschaftliche Betrachtungen nicht!
 - sparsam, nicht nur Wikipedia (darf nicht alle anderen Quellen ersetzen!)

Abstract und Thesen:

Ein Abstract (in den DHGE-Hinweisen: „Autorreferat“ genannt)
in **deutsch und englisch** wird erwartet!

- Es ist Bestandteil der Arbeit hinter dem Deckblatt & vor dem Inhaltsverzeichnis,
eventuell zusätzlich lose beilegen bzw. separat auf die elektronische Abgabe.
- Deutsche Überschrift: „Abstract“ (das ist ein deutsches Wort, steht im Duden)
oder „Kurzfassung“, nicht „Autorreferat“!
- Je Sprache **2 Absätze mit je 5-10 Zeilen**, Inhalt der Absätze siehe meine Folien:
 1. Absatz „**inhaltliche Einordnung**“ (Themenbereich der Arbeit)
 2. Absatz „**eigene Leistung**“ (Neuwert bzw. Erkenntnis/Ergebnis der Arbeit)
(das Beispiel in den DHGE-Hinweisen ist zu lang,
ebenso die Angabe „eine halbe bis maximal eine Seite“)
- Das Abstract wird wie eine Zusammenfassung formuliert, wenn die Arbeit fertig
ist, nicht im Stil eines Arbeitsauftrag vor Beginn der Arbeit.

Die in den offiziellen DHGE-Hinweisen beschriebenen „Thesen“ sind optional
und können weggelassen werden!

Abkürzungs-Verzeichnis und Glossar:

- Es kann zwischen beidem gewählt werden:
Wenn es ein Glossar gibt, werden die Abkürzungen im Glossar erläutert.
Ein separates Abkürzungs-Verzeichnis kann dann meist komplett entfallen.
Ein Glossar ist meistens sinnvoller als ein Abkürzungsverzeichnis!
 - Für allgemein bekannte Informatik-Abkürzungen (CPU, TCP/IP,...) nicht notwendig
 - Das **Abkürzungsverzeichnis** soll für jede Abkürzung zur **Erklärung** (!!!)
- entweder einen Literaturverweis enthalten (wenn sonst nichts: Wikipedia)
- oder einen Verweis in die eigene Arbeit enthalten („siehe Kap. 7.3“)
Gibt es für die Erklärung einer Abkürzung keines von beidem,
ist die Abkürzung im Glossar zu erklären (ein (kurzer) Absatz, keine Romane)!
- Bei den meisten Abkürzungen ist es nicht sinnvoll,
nur den ausgeschriebenen Wortlaut der Abkürzung ohne jede Erklärung oder Quelle
im Abkürzungsverzeichnis anzugeben!
Negativbeispiel: „SAP ... Systeme, Anwendungen und Produkte“ ???

- Das **Glossar** *definiert* alle **Fachbegriffe & Abkürzungen**, deren Bedeutung nicht für jeden Informatiker klar und eindeutig ist, *mit 1 Absatz Beschreibung*. Insbesondere gehören auch **firmeninterne Begriffe** erläutert!

Die offiziellen Hinweise empfehlen stattdessen eine Definition der Fachbegriffe im Fließtext der Einleitung. Das ist aber nur dann sinnvoll, wenn es *nur wenige* sind und wenn es dort auch inhaltlich gut hinpasst!

Formatierung des Glossars:

„Hanging Indent“, Fachbegriff vorne fett, Sortierung alphabetisch

Das Glossar gehört *hinter die Anlagen*, aber *vor das Literaturverzeichnis*.

Strukturelles und Inhaltliches:

- In die **Einleitung** gehört neben den Punkten in den DHGE-Hinweisen + Folien *eventuell kurz*:
 - Der „*Stand der Technik*“ auf dem Arbeitsgebiet („was gibt es schon“): Sollte erhoben und *kurz* dokumentiert werden!
 - Wieso ist die *eigene Arbeit* sinnvoll / *notwendig*, d.h. aus welchen Gründen ist *das Vorhandene nicht verwendbar / ausreichend*, in welchen Punkten soll die *eigene Arbeit besser sein als das Vorhandene*?
 - Kurze Beschreibung der *benutzten SW- & HW-Komponenten*, *HW-/SW-Umfeld*, ...:
 - Falls sinnvoll: *Auswahl* von Programmiersprache, HW- / SW-Komponenten, ... *mit kurzer Begründung dokumentieren!*
 - Falls sinnvoll: (Kurze) Darstellung der *Schnittstellen & Protokolle* nach außen bzw. der *Integration* in das Umfeld
 - Bei der DHGE zusätzlich kurz darzustellen: *Nutzen* der Arbeit für den *Betrieb*
 - „*Die Beschreibung des Weges ist das Ziel!*“
Die eigene Arbeit bis zum Erreichen des Ziels *nachvollziehbar* beschreiben!
 - Wenn es *mehrere Lösungsansätze* gibt: *Begründen: Warum so und nicht anders?!*
 - Separate reine **Theorie-Kapitel** sind *nur in ganz seltenen Fällen* sinnvoll!
 - **Schluss**teil / **Zusammenfassung**:

Am Schluss einer Arbeit muss das **Erreichte**
allen in der *Einleitung* formulierten **Anforderungen & Zielen**
gegenübergestellt werden!

(„erreicht, siehe ...“ / „nicht erreicht weil...“ / „als nicht sinnvoll erkannt weil ...“, ...)

- Wenn **Messwerte** bzw. praktische **Versuchsergebnisse** präsentiert werden, ist die *Messung* bzw. Versuchsdurchführung so zu *beschreiben*, dass sie *reproduziert* werden kann.
Weil: Die gesamte Arbeit muss „*nachmachbar*“ sein!

Arbeiten mit Programmier-Anteil:

Bei Programmcode als Teil der Arbeit:

- Nur wenige, kurze, für die Arbeit entscheidende Codestücke im Text der Arbeit detailliert diskutieren, den Rest nur überblicksmäßig bzw. strukturell erläutern!
- **Nicht** „Routine-Code“ im Detail erklären, schon gar nicht seitenweise!
Und auch keine „Trivial-Erläuterungen“ normaler Schleifen usw.:
Grundsätzlich wird „Code lesen können“ beim Leser der Arbeit vorausgesetzt!

Notwendige / sinnvolle **Inhalte des Hauptteiles** bei programmierlastigen Arbeiten:

- Guter struktureller Überblick über den Code.
- Bei objektorientiertem Code mit vielen voneinander abhängigen Klassen: Klassendiagramm am Anfang wäre nett! (UML ist gut, aber nicht Pflicht)
- „**Warum?**“: Begründung der Design- und Strukturentscheidungen.
- Erklärung und Begründung von komplexen algorithmischen Lösungsideen, von komplexen Datenstrukturen, ...
- Bei Datenbank-intensiven Arbeiten analog für das Datenmodell in der DB.

Wohin mit Code-Listings?

- Inhaltlich für die Arbeit zentrale Ausschnitte, **kurz** (< 1 Seite) und **detailliert** (zeilenweise) **im Fließtext beschrieben**:
==> Wie eine Abbildung direkt in den Hauptteil der Arbeit
- Größere Teile, die nicht im Detail im Text der Arbeit beschrieben werden:
==> In einen eigenen Anhang!

Sinngemäß dasselbe gilt betreffend Platzierung für **Screenshots, Tabellen usw.:**

- Einzelne, für die Arbeit wesentliche Screenshots, Tabellen usw., die im Fließtext im Detail beschrieben werden, gehören direkt in den Hauptteil.
- Eine Folge von Screenshots, die irgendeinen nicht zentralen Vorgang wiedergibt (z.B. die Installation eines Programmes), gehört hingegen meist in einen Anhang, ebenso große oder mehrere zusammengehörende Tabellen oder Diagramme, z.B. irgendwelcher umfangreichen Messreihen.

Formatierung von Code-Listings:

- Wenn möglich mehrfarbiger Pretty-Print (automatisch, nicht händisch) in Schreibmaschinen-Font fixer Breite
- Zeilennummern wenn möglich in anderem Font am linken Rand
- Zeilenlänge im Code so kurz, dass kein automatischer Umbruch erfolgt!
- Bei zu langen Zeilen: Händisch an bestmöglicher Stelle teilen, nicht automatisch umbrechen lassen!

- Wenn im Haupttext:
 - Formatiert als separiertes Insert wie Tabellen und Abbildungen, mit zweistufig nummeriertem Titel
 - **Wenn viele:** Dritte Insert-Kategorie analog zu Tabellen und Abbildungen mit eigenem Nummerierungskreis & eigenem Verzeichnis nach dem Inhaltsverzeichnis

Darstellung des Umfeldes:

- Verwendete Hard- und Software-Komponenten, Entwicklungsumgebungen, ...:
 - Vollständig auflisten (wenn viele: Eigener Anhang)!
 - Wo möglich / sinnvoll: Version angeben!
 Weil: Die gesamte Arbeit muss „nachmachbar“ sein!
 Ebenso verwendete Standards, Protokolle, Schnittstellen zu anderen Systemen, ...
- Wenn Libraries, Programmiersprachen, HW-Komponenten verwendet werden, die nicht allgemein bekannt sind:
 - Referenz auf die **Quelle** (= Webseite des Herstellers / Projektes / ...) angeben
 - Verwendete **Doku** (Manual, Datenblatt, ...) gehört in die Literaturangaben, auch bei rein elektronischer Dokumentation (z.B. Online-Tutorial)!

Programm-Dokumente:

Ein eventuelles „Reference Manual“ o.ä. für eine im Rahmen der Arbeit erstellte Software (vollständige Liste aller Befehle, Beschreibung aller Menüpunkte, ...) gehört normalerweise nicht in die Arbeit, jedenfalls nicht in den Hauptteil (im Zweifel: Absprache mit dem Betreuer!).

Wenn doch, dann entweder in einen eigenen Anhang oder in die elektronische Abgabe.

Dasselbe gilt für andere im Verlauf der Arbeit erstellte SW-Dokumente (Pflichtenheft, komplette Spezifikations- bzw. API-Dokumente, ...).

Bachelorarbeit = Fortsetzung einer Projektarbeit?

Eine Bachelorarbeit darf die thematische Fortsetzung einer eigenen Projektarbeit sein. Dann gilt: Im Rahmen der eigenen Bachelor-Arbeit ist die **eigene Projektarbeit** formal grundsätzlich eine „fremde Quelle“:

- Es ist durchaus ok, die eigene Projektarbeit zu zitieren. Aber was man von dort übernimmt (Text, Grafiken, ...), muss als Zitat bzw. fremdes Material gekennzeichnet werden. Die zitierte Projektarbeit ist daher im Literaturverzeichnis aufzuführen!
- Man sollte so viel aus der Projektarbeit in die Bachelor-Arbeit übernehmen bzw. in der Bacc-Arbeit noch einmal schreiben, dass der Leser die Bachelor-Arbeit verstehen kann (bzw. „den Einstieg findet“) ohne die Projektarbeit gelesen zu haben.

Im Unterschied zu „allgemeinen“ informatischen Grundlagen der Bachelor-Arbeit kann man ja nicht voraussetzen, dass der Leser die Projektarbeit kennt, und im Unterschied zu anderen Literatur-Quellen hat der Leser in der Regel auch keinen einfachen Zugang zur Projektarbeit.

- Aber es sollte nicht zu viel übernommen werden, denn das, was schon in der Projektarbeit stand (und dort schon benotet wurde!), ist natürlich im Rahmen der Bachelor-Arbeit keine neue, eigene Leistung mehr und kann daher auch nichts zur Note der Bachelor-Arbeit beitragen.

Insbesondere sollen nur solche Dinge aus der Projektarbeit in die Bachelor-Arbeit übernommen werden, die zum weiteren Verständnis der Bachelor-Arbeit nötig sind: Für Details, die man für die Bachelor-Arbeit nicht unbedingt braucht, reicht ein Literaturverweis in die Projektarbeit völlig aus (und ist sinnvoller als eine nochmalige genaue Beschreibung dieser Details).