

Anforderungen an Abschlussaufgaben

Thema:	Anforderungen an Abschlussaufgaben
Autor:	Prof. Dr. Stephan Kleuker
Version / Datum:	1.0. / 23.8.2019
Empfänger:	Erstellende von schriftlichen Arbeiten bei Prof. Dr. Stephan Kleuker

Diese Notiz fasst einige grundlegende Forderungen an Haus-, Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten zusammen. In aufsteigender Reihenfolge haben diese Anforderungen eine höhere Bedeutung, wobei bereits Hausarbeiten im Bachelor elementare Rahmenbedingungen einhalten müssen. Natürlich hängt die konkrete Umsetzung stark von der Aufgabenstellung ab. Die hier beschriebenen Anforderungen stellen keine vollständige Liste dar, es gehört zum akademischen Grundverständnis, dass sich Studierende selbständig über Gestaltungsregeln informieren. Die dabei genutzte Literatur sollte sich auf Informatik- zumindest aber ingenieurwissenschaftliche Arbeiten beziehen, da sich Vorgehensweisen und damit auch die Ergebnisdokumentation in wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Bereichen massiv unterscheiden.

Es sei daran erinnert, dass sehr gute Leistungen nicht durch reine Pflichterfüllung entstehen. Eine mit „befriedigend“ zu bewertende Arbeit wird in der Prüfungsordnung als „eine Leistung, die in jeder Hinsicht durchschnittlichen Anforderungen entspricht“ beschrieben.

Formaler Aufbau

- A1 Jede Arbeit besteht aus mehreren Kapiteln mit „sprechenden“ Titeln, jedes Kapitel beginnt auf einer neuen Seite.
- A2 Kapitel und Unterkapitel sind durchnummeriert.
- A3 Seiten sind durchnummeriert, Kopf- und Fußzeile sind gestaltet, z. B. mit Kapiteltitle und gegebenenfalls Titel der Arbeit.
- A4 Es gibt keine einteiligen Nummerierungen; wenn es 2.1 gibt, muss es 2.2 geben.
- A5 Das Literaturverzeichnis und Anhänge erhalten keine Kapitelnummern.
- A6 Gibt es mehrere Anhänge, sind diese alphabetisch fortlaufend ab „A“ zu nummerieren. Unterkapitel, wie „B.2“ sind möglich.

Fachlicher Inhalt

- I1 Jede Arbeit beginnt mit einer Einleitung, die zumindest über die Ziele der Arbeit und den Aufbau informiert.
- I2 Jedes Kapitel beginnt zumindest mit einem kurzen Überblick, was warum in diesem Kapitel steht. Diese Kapiteleinleitung kann weitere Informationen enthalten, die aber bei komplexeren Inhalten in ein eigenes Unterkapitel verlegt werden sollten.
- I3 Die systematische Nutzung von Quellen hat mit aufsteigender Bedeutung der Arbeit immer mehr Relevanz.

- I4 Generell gilt, dass Bücher, Fachartikel und fachliche Artikel besser als Web-Referenzen als Quellen sind, da gedruckte Werke fast immer einer kritischeren Qualitätssicherung unterliegen. Nicht sinnvolle Referenzen sind Wikipedia-Artikel, wobei deren Quellen zur Recherche genutzt werden können. Weiterhin nicht sinnvoll ist die Referenzierung von Vorlesungsskripten, da sie ebenfalls nicht qualitätsgesichert sind. Natürlich sind Web-Referenzen zu Standards, Fachdiskussionen in Foren oder genutzter Software sinnvoll und notwendig.
- I5 Wenn es an wichtigen Stellen Alternativen gibt, sind sie zu nennen und ihre Auswahl systematisch zu bewerten.
- I6 Jede Arbeit endet mit einem oder mehreren Abschlusskapiteln, die zumindest eine Zusammenfassung, ein Fazit und einen Ausblick enthalten, dabei kann eine Vermischung dieser Themen gegebenenfalls sinnvoll sein. Abhängig von den akademischen Anforderungen an die Arbeit steigt die Relevanz des Ausblicks.
- I7 Im abschließenden Text muss darauf eingegangen werden, ob das Ziel vom Anfang der Arbeit erreicht wurde. Dies muss auch für sehr gute Arbeiten nicht unbedingt der Fall sein, da es auch ein wichtiges Forschungsergebnis ist, dass etwas nicht oder noch nicht möglich ist.
- I8 Sollten Sie weitere konkrete Anforderungen z. B. in einem Kapitel zur Anforderungsanalyse formuliert haben, müssen Sie im Detail darauf eingehen ob und wie die jeweiligen Anforderungen erfüllt sind. Dies kann häufig Teil eines Kapitels zur Qualitätssicherung sein.
- I9 Haben Sie während Ihrer Arbeit bestimmte Hilfsmittel, wie z. B. Docker-Images erstellt, kann die Erstellung im Anhang dokumentiert werden.

Darstellung von Details

- D1 Abkürzungen werden bei ihrer ersten Nutzung im Fließtext direkt danach in Klammern einmal ausgeschrieben.
- D2 Alle Abbildungen sind nummeriert und haben einen Titel. Sind sie direkt aus Quellen übernommen, wird die Quelle an Ende des Titels angegeben. Ist die Abbildung durch eine Modifikation einer gegebenen Quelle entstanden, steht am Ende des Titels „... nach [Quelle]“.
- D3 Jede Abbildung wird zumindest einmal im Fließtext erwähnt, z. B. „Abb. 2 zeigt ...“ oder „... wie in Abbildung 2 dargestellt“.
- D4 Quellcode ist sinnvoll zu formatieren und kann ebenfalls als Abbildung bezeichnet werden. Es ist auch möglich für Quellcode eine eigene Nummerierung einzuführen.
- D5 Für Quellenangaben stehen sehr unterschiedliche Formate zur Verfügung, sinnvoll ist eine Form, die sich aus Autorennamen und Erscheinungsjahrgang zusammensetzt. Bei Webreferenzen wird der Seitentitel, der Link und das Datum der letzten Betrachtung angegeben, z. B.:
 - [BSS08] H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer, U. Kern, Wissenschaftliches Arbeiten – Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. W3L-Verlag, Herdecke, Witten, 2008
 - [Kle19] S. Kleuker, Qualitätssicherung durch Softwaretests, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2019
 - [@Ant] Apache Ant - Welcome, <http://ant.apache.org/>, am 30.2.2020 abgerufen

D6 Wörtliche Zitate stehen in Anführungsstrichen mit unmittelbar folgender genauer Quellenangabe.

Schreibstil

- S1 Verwenden Sie eine einheitliche Rechtschreibung, die sich am Duden orientieren sollte. Englische Fachbegriffe sind nutzbar. Bei zusammengesetzten Begriffen aus deutschen und englischen Wörtern ist die Nutzung eines Bindestrichs üblich.
- S2 In akademischen Arbeiten ist die Verwendung von „ich“ und „wir“, möglichst auch „man“ strikt zu vermeiden.
- S3 Man kann bei Bedarf zum Abschluss ein Unterkapitel mit persönlichen Erfahrungen, dann auch in der Ich-Form ergänzen, dies ist bei Abschlussarbeiten eher unüblich.
- S4 Schreiben Sie einfach und lesbar. Vermeiden Sie Schachtelsätze. Vermeiden Sie Wiederholungen von Adjektiven, Verben und Hilfsverben direkt in mehreren Sätzen hintereinander. Ein negativer typischer Kandidat ist das Wort „werden“, meist am Satzende.
- S5 Vermeiden Sie Halbsätze und Anmerkungen in Klammern (obwohl man so evtl. Gedankengänge illustrieren kann). In Klammern können Übersetzungen (engl.: translations), Abkürzungen oder Langformen von Abkürzungen stehen.
- S6 Es ist unüblich Fettdruck im Fließtext zu nutzen, Hervorhebungen in kursiver Schrift sind möglich. Fettdruck kann für nicht nummerierte Unterüberschriften genutzt werden, um zu hohe Schachtelungstiefen bei Unterkapiteln zu vermeiden.
- S7 Zu einer akademischen Schreibweise gehört die Ergebnisorientierung, also was waren die Anforderungen, was sind die Erkenntnisse und Ergebnisse. Inakzeptabel ist eine Erlebnisorientierung, was wurde wann gemacht, welche persönlichen Erfahrungen traten auf.
- S8 Gehen Sie beim Schreiben davon aus, dass Sie für eine andere Person schreiben, die ein ähnliches Fachwissen wie Sie hat und Ihre Arbeit fortsetzen möchte.
- S9 Bei Prof. Kleuker sind jedwede Fußnoten¹ verboten, da sie den Lesefluss insbesondere am Rechner stark stören.

Ergänzende Hinweise zur Erstellung von Projektberichten zur Praxisphase

1. Frage: Ich habe in meiner Projektphase in einigen unterschiedlichen Themenbereichen mitgearbeitet, wie soll ich das alles im Projektbericht darstellen?

Da es sich um einen fachlichen Bericht, einen Ergebnisbericht und keinen „Erlebnisbericht“ oder eine Arbeitsübersicht handelt, können Sie im Bericht einen oder mehrere Schwerpunkte für die eigenen Arbeiten setzen und diese in einem oder mehreren Kapiteln darstellen. Dabei kann der Schwerpunkt auf Themen liegen, die unmittelbare Relevanz für die nachfolgende Bachelorarbeit haben.

2. Frage: Nach der Einarbeitung arbeite ich im Wesentlichen an einer größeren Aufgabe, wie kann ich das in Projektbericht und Bachelorarbeit trennen.

¹ Sie erwarteten hoffentlich eine spannende Erklärung, die es Wert ist, hier beim Lesen hinzuspringen.

Generell müssen Sie da eine Trennungslinie ziehen und dann z. B. die Anforderungsanalyse oder die Auswahl eines Frameworks, in den Mittelpunkt des Projektberichts stellen. Beachten Sie, dass formal die Bachelorarbeit vor dem offiziellen Starttermin nicht begonnen werden darf. Natürlich dürfen Sie im Sinne des Risikomanagements im Projektmanagement vorher schon prototypische Überlegungen anstellen, die dann zum Thema der Bachelorarbeit passen könnten. Beachten Sie, dass diese Trennung auch bei den Titeln der beiden Arbeiten deutlich wird.

3. Frage: Was ist bei dem Grundlagen-Kapitel zu beachten?

Dieses Kapitel ist zentraler Bestandteil einer akademischen Arbeit und stellt wesentliche Grundlagen zusammen, die zum Verständnis der Arbeit notwendig sind. Diese Grundlagen basieren auf einer detaillierten Quellenanalyse, die hier passend zur Arbeit zusammengestellt wird. Dabei sei nochmals betont, dass höherwertige Quellen, wenn möglich, unbedingt vorzuziehen sind. Natürlich ist auch die Nennung mehrerer Quellen sinnvoll und hilfreich.

4. Frage: Ich brauchte keine Grundlagen, da ich alle Projektaufgaben auf Basis meiner Erfahrungen bearbeiten konnte. Da kann ich doch auf das Kapitel, zumindest aber Quellennachweise, doch verzichten?

Nein. Da es sich um akademische Arbeiten handelt, sind die Grundlagen selbstverständlich zu dokumentieren. Ausnahme wäre nur, wenn Sie alles selbst erfunden haben, was dann später im Dokument dargestellt werden könnte. Durch die Beschäftigung mit den Quellen soll sichergestellt werden, dass Sie aktuelle Ansätze berücksichtigen, diese mit verwandten Ansätzen vergleichen und Ergebnisse anderer mit Ihren integrieren können. (Anmerkung: Generell würde so eine gestellte Frage Sie akademisch, damit für einen Hochschulabschluss, disqualifizieren).

5. Frage: Welche Grundlagen soll ich in welchem Umfang darstellen?

Generell ist die Frage schwierig zu beantworten, ein Ansatz ist es, dass Sie auf Themen eingehen, die sich nicht im Standard-Curriculum des Studiengangs befinden. Dabei sollten Sie mit kurzen Hinführungen auf Aspekte eingehen, die potenziell für anstehende Arbeiten interessant sind. Haben Sie als Thema „Qualitätssicherung für Android-Applikationen“, gehen Sie kompakt mit mehreren Quellenangaben in einem längeren Absatz generell auf Qualitätssicherung ein, kommen dann aber danach zu den Aspekten der Qualitätssicherung, die für Ihr Projektumfeld relevant sind. Ähnlich würde es sich mit dem Thema Android-Entwicklung verhalten. Es kann auch sinnvoll sein, sich auf ein Thema in den Grundlagen zu fokussieren und andere nur kurz zu streifen, da das Kapitel vom Umfang her nicht sehr viel Platz hat. Schreiben Sie die Grundlagen am Thema Ihres Projektberichts orientiert.

6. Frage: Gerade bei den Grundlagen stellt sich die Frage, wie ich sie in der Bachelorarbeit wiederverwenden kann?

Ihr Projektbericht kann in der Bachelorarbeit wie eine gewöhnliche Quelle behandelt werden. Theoretisch sind natürlich wortwörtliche Zitate auch für längere Texte bei genauer Quellenangabe erlaubt, sollten aber möglichst vermieden werden. Dazu gibt es verschiedene Ansätze. Sie stellen andere Grundlagen in der Bachelorarbeit als im Projektbericht in den Mittelpunkt und bereiten diese genauer, mit eigenen Beispielen auf. Alternativ gehen Sie auf

die gleichen Grundlagen wieder ein, verfeinern diese deutlich, indem Sie auf mehr Details eingehen und eigene Beispiele ergänzen. (Diese Frage zielt auf die Bachelorarbeit und muss mit den Betreuern dieser Arbeit geklärt werden.)

7. Frage: Ich nutze im Wesentlichen ein SW-Werkzeug, da gibt es doch keine Grundlagen?

Doch, das Werkzeug selbst hat eine Historie, bietet Algorithmen an, die meist nicht für das Werkzeug erfunden wurden. Weiterhin kann man auf die Verbreitung des Werkzeugs, mögliche Alternativen und Werkzeuge, die mit diesem Werkzeug zusammen nutzbar sind, eingehen.

8. Frage: Soll ich in den Grundlagen auf das Anwendungsgebiet meiner Ergebnisse eingehen?

Das hängt davon ab, wie hoch der Einarbeitungsaufwand ist. Handelt es sich um eine Software, die bestimmte Regeln des Anwendungsbereichs überprüft, z. B. beim Rechnungswesen, kann es sinnvoll sein, darauf im Grundlagenkapitel einzugehen, evtl. es als eigenes Grundlagenkapitel zu formulieren.

9. Frage: Ich arbeite mit der Version N einer Komponente, die Quellen gehen aber nur auf die Version N-1 ein, also kann ich damit keine aktuellen Quellen angeben, oder?

Natürlich kann auch Literatur zu älteren Versionen sinnvoll sein. Sie müssen dann im Text auf wesentliche Änderungen eingehen, die es in der neuen Version gibt und die relevant für Ihre Arbeit sind.

10. Frage: Eine zentrale Aufgabe in meiner Projektphase war die Einarbeitung in ein komplexes existierendes System des Unternehmens, wie kann ich das darstellen?

Man könnte dieses System ggfls. im Kapitel Grundlagen vorstellen, alternativ folgt ein eigenes Kapitel nach den Grundlagen, das sich mit dem Aufbau des existierenden Systems beschäftigt. Sie gehen dabei kurz auf die Gesamtfunktionalität ein und fokussieren sich dann auf die für Ihre Arbeit relevanten Aspekte.

11. Frage: Muss ich die Dokumentenvorlage nutzen?

Die Dokumentenvorlage kann, muss aber sicherlich nicht genutzt werden. Achten Sie bei eigenen Formaten nur darauf, dass Schriftgröße und Abstand ungefähr mit der Vorlage übereinstimmen. Den genauen Aufbau des Berichts legen Sie selbst fest.