



# Leitfaden Bachelor- und Masterarbeiten

Stand: Januar 2014

Die folgende Anleitung soll als Leitfaden für das Erstellen von Bachelor- bzw. Masterarbeiten am Institut für Konstruktion und Entwurf der Universität Stuttgart dienen. Die gegebenen Empfehlungen sollen dem Bearbeiter / der Bearbeiterin helfen, eine Arbeit zu erstellen, die den Anforderungen an Form und Gliederung einer Abschlussarbeit gerecht wird. Genauere Anforderungen an die Arbeit sind mit dem Betreuer / der Betreuerin zu klären. Fristen und allgemeine Regelungen zu Abschlussarbeiten sind der jeweils gültigen Prüfungsordnung der Universität Stuttgart zu entnehmen.

## Allgemeine Hinweise:

- Es wird dringend empfohlen, mehrere Sicherheitskopien auf verschiedenen Speichermedien zu erstellen und diese regelmäßig zu aktualisieren. Auch das Erstellen und Aufbewahren von Zwischenständen kann von großem Wert sein!
- Auf Nachfrage ist bei Herrn Andreas Kleiner eine kostenlose MS - Office - Vorlage für die schriftliche Ausarbeitung und für den Vortrag erhältlich (inkl. kurzer Erläuterung)
- Auf Nachfrage ist bei Frau Katrin Stephan eine kostenlose tex - Vorlage für die schriftliche Ausarbeitung erhältlich
- Weitere, vertiefende Informationen und Tipps zur Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit und eines Vortrags bieten das Bachelor-Modul 43110 „Anleitung zum wissenschaftlichen Vortrag im konstruktiven Ingenieurbau“ und das Master-Modul 12580 „Vortragsseminar Bauwerke und Bauweisen“

## 1. Aufbau einer Abschlussarbeit

### Allgemeines

Die Abschlussarbeit ist in gebundener Form und in 3-facher Ausfertigung abzugeben. Die anfallenden Kosten für Ausdrucke bzw. Bindearbeiten dieser 3 Exemplare werden vom Institut übernommen.

Die Abschlussarbeit ist außerdem digital im PDF-Format abzugeben.

Diagramme, Bilder, Gleichungen und Tabellen müssen nummeriert sein und mit Abbildungsunter- bzw. Tabellenüberschriften versehen werden.

Alle Versuchsdaten und Modelle sollen in einem gängigen Dateiformat auf einem Datenträger der Abschlussarbeit beigelegt werden.

### Titelseite / Deckblatt

Die Titelseite / das Deckblatt der Abschlussarbeit wird dem Bearbeiter / der Bearbeiterin vom Betreuer / der Betreuerin vorgegeben und muss den einheitlichen Institutsstandards entsprechen. Die Titelseiten / Deckblätter sind beim für die Veröffentlichungen zuständigen Mitarbeiter am Institut erhältlich.

## **Sperrvermerk**

Sofern die erstellte Abschlussarbeit Daten enthält, die der Öffentlichkeit nicht zugänglich sein sollen, ist ein Sperrvermerk unmittelbar nach der Titelseite einzubinden. Dieses Blatt wird nicht nummeriert und ist nicht Bestandteil des Inhaltsverzeichnisses. Es ist ausreichend, unter der Überschrift „Sperrvermerk“ folgenden Text einzufügen:

„Diese Arbeit bleibt aufgrund vertraulicher Daten und Informationen für die Öffentlichkeit gesperrt.“

## **Aufgabenstellung**

Die Aufgabenstellung der jeweiligen Bachelor- bzw. Masterarbeit ist im exakten Wortlaut nach dem Titelblatt bzw. dem Sperrvermerk einzugliedern. Die Aufgabenstellung wird in 3-facher Ausfertigung vom Betreuer / der Betreuerin ausgedruckt.

## **Selbstständigkeitserklärung**

Nach der Aufgabenstellung muss eine schriftliche Erklärung über die selbstständige Anfertigung der nachfolgenden Arbeit beiliegen. Die Erklärung muss bei der Abgabe der Arbeit mit Datum und Unterschrift versehen sein.

## **Zusammenfassung/ Abstract**

Die Zusammenfassung sollte ca. 150 Worte umfassen und kurz die Aufgabenstellung, die Zielsetzung, die verwendeten Untersuchungsmethoden und die Ergebnisse beschreiben. Der Leser soll einen Überblick über die vorliegende Arbeit bekommen und somit entscheiden können, ob die Arbeit für ihn lesenswert ist. Die gewonnenen Ergebnisse sollen daher kurz vorgestellt, aber nicht diskutiert werden. Die Zusammenfassung ist nach Absprache mit dem Betreuer / der Betreuerin in deutscher Sprache zu verfassen. Bei Arbeiten, die in englischer Sprache verfasst werden, ist neben der englischen Zusammenfassung auch eine deutsche Übersetzung notwendig.

## **Verzeichnisse**

Vor der eigentlichen Arbeit ist zur besseren Übersichtlichkeit ein Inhaltsverzeichnis anzulegen. Am Ende der Arbeit ist ein vollständiges Literaturverzeichnis mit allen verwendeten Quellen anzugeben. Ein vollständiges Abbildungs- bzw. Tabellenverzeichnis ist ebenfalls zu erstellen, sofern im Textteil Abbildungen bzw. Tabellen verwendet werden.

## **Einleitung**

Die Einleitung sollte die Problemstellung und die Lösungsansätze der Arbeit kurz erläutern. Dabei sollte auf den aktuellen Stand des Wissens in diesem Forschungsbereich eingegangen werden, um dem Leser einen kurzen Überblick über das Thema zu verschaffen. Der Umfang der Einführung sollte zwei bis drei Seiten nicht überschreiten und Ergebnisse und Folgerungen aus der Arbeit sollten nicht vorgegriffen werden. Der Leser entscheidet in diesem Absatz, ob er die Arbeit als lesenswert einstuft, d.h. für eine gute Ausformulierung der Einleitung sollte entsprechend viel Zeit aufgewendet werden und diese soll Lust auf das Lesen der Arbeit machen.

## **Literaturrecherche**

Zu einer Abschlussarbeit gehört in jedem Fall eine umfassende Literaturrecherche. Hierbei sollten sowohl Standardwerke zu dem behandelten Themenbereich, aber auch aktuelle Forschungsberichte und Publikationen verwendet werden. Die in dieser Studie ausgewertete Literatur muss im Literaturverzeichnis aufgeführt werden, nicht gelesene Literatur dagegen sollte nicht im Literaturverzeichnis erscheinen! Jede gelesene Literatur sollte einen Bezug im Text erhalten und muss im Literaturverzeichnis auftauchen.

## **Methodik**

Ziel dieses Teils der Arbeit ist es, den Leser in die Lage zu versetzen, die Arbeit in ihrer wesentlichen Struktur nachvollziehen zu können. Das Vorgehen, alle wesentlichen Informationen zu den verwendeten Gerätschaften, Materialien und Verfahren (z.B. Software, Versuche, etc.) und getroffene Annahmen sollten für den Leser verständlich zusammengefasst und beschrieben werden.

## **Ergebnisse**

In diesem Abschnitt sollen die Ergebnisse der Untersuchungen anhand der wesentlichen Daten präzise dargestellt werden. Zur Verdeutlichung können hierzu technische Zeichnungen, Diagramme, Tabellen, Abbildungen oder Grafiken verwendet werden. Um eine verständliche Präsentation der Daten zu erreichen, sollte die Darstellungsform mit dem Betreuer / der Betreuerin besprochen werden.

Der Leser soll im Ergebniskapitel auf die wichtigsten Ergebnisse und Zusammenhänge hingewiesen werden, deren Interpretation und Diskussion erfolgt erst im nächsten Kapitel und sollte daher vermieden werden.

Informationen, die für das Verständnis nicht direkt erforderlich sind, sollten im Anhang aufgeführt werden, um ein leichteres Verständnis und eine bessere Lesbarkeit der Arbeit zu erreichen. Der besonders interessierte Leser erhält somit die Möglichkeit, die Arbeit anhand der zusätzlichen Daten vertieft nachzuvollziehen.

## **Diskussion und Schlussfolgerungen**

Eine systematische Analyse der Ergebnisse (z.B. Stichhaltigkeit, Genauigkeit, Relevanz) ist wesentlicher Bestandteil dieses Kapitels. Es ist herauszuarbeiten, inwieweit die Ergebnisse dieser Arbeit (also unter den gewählten Randbedingungen) auf allgemeine Probleme angewendet werden können und eventuelle Verbesserungsvorschläge geben werden.

Auch ein negatives Ergebnis oder ein Nichterreichen des Ziels ist ein Ergebnis, wenn es begründet wird und die entsprechenden Schlussfolgerungen daraus gezogen werden.

## **Empfehlungen für weitere Untersuchungen**

Sollte sich während der Bearbeitung herausgestellt haben, dass weitere Untersuchungen notwendig sind, kann in diesem Kapitel näher darauf eingegangen werden.

## **Literaturverzeichnis**

Das Literaturverzeichnis muss die in der Arbeit verwendete Literatur vollständig enthalten. Das Literaturverzeichnis sollte in der Regel alphabetisch geordnet sein. Eine Unterteilung in die Abschnitte „Normen und Regelwerke“, „Bücher, Publikationen etc.“, „Internetquellen“ und „Software“ ist empfehlenswert, aber nicht notwendig.

## Anhang

Im Anhang sollten alle Informationen enthalten sein, die zum Verständnis des Hauptteils der Arbeit nicht unmittelbar notwendig sind, jedoch für den interessierten Leser weitere Informationen enthalten. Dazu zählen z.B.:

- Ergänzende Zeichnungen, Datentabellen und Diagramme
- Nebenrechnungen
- Technische Spezifikationen
- Details zu Untersuchungen
- Fotos
- Quellcodes

## 2. Hinweise zum Stil

Die Arbeit ist im Berichtsstil (Gegenwart) zu verfassen. Vorgänge, die tatsächlich in der Vergangenheit stattgefunden haben (z.B. Versuchsdurchführung) sind in der Vergangenheitsform zu beschreiben. Die Arbeit soll neutral, sachlich und unpersönlich geschrieben werden (kein „ich“, „wir“ etc., keine Superlative).

Auf korrekte Sprache, Grammatik, Rechtsschreibung, Trennung und Zeichensetzungen ist zu achten. Füllwörter wie „schon“, „wie erwartet“ usw. sollten vermieden werden, ebenso das Wort „man“. Umgangssprachliche Ausdrücke und Begriffe (wenn notwendig) müssen in Anführungszeichen gesetzt werden.

Für ein besseres Verständnis ist es vorteilhaft, wenn die Sätze nicht zu lang sind. Schachtelsätze sind zu vermeiden.

## 3. Hinweise für Zitate und die Verarbeitung von Literatur

### Grundprinzipien

Richtiges Zitieren ist eine Grundvoraussetzung für gutes wissenschaftliches Arbeiten. Es gilt, die eigene Arbeit innerhalb des Forschungsgebietes zu platzieren, wichtige Vorarbeiten und Grundlagenliteratur zu nennen und vor allem die Quelle von Aussagen, Ideen oder Befunden, die nicht die eigenen sind, deutlich darzulegen. Auch der Literatur entnommene Abbildungen müssen mit einer Quellenangabe versehen sein. Generell gilt, dass zitierte Literatur gelesen sein und dem Autor vorliegen sollte.

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Arten von Zitaten, direkte und indirekte. In den Ingenieurwissenschaften werden beinahe ausschließlich indirekte Zitate verwendet, bei denen keine ganzen Sätze aus der Literatur entnommen werden, sondern Schlussfolgerungen und Gedankengänge anderer Autoren in einem eigenen Text verwendet werden.

Im Folgenden sollen Beispiele gegeben werden, wie man richtig zitiert. Auch die Form sollte dabei dieser Vorgabe folgen (durchlaufende Nummerierung in eckigen Klammern, „IEEE-Style“). Abweichungen vom vorgestellten Zitierstil können mit dem Betreuer / der Betreuerin besprochen werden.

## Aufbau von Zitaten

In den Ingenieurwissenschaften wird beinahe ausschließlich indirekt zitiert. Bei mehr als zwei Autoren wird nur der Erstautor namentlich aufgeführt (gefolgt von et al.).

Entweder werden die Verfasser der zitierten Arbeit direkt im Text genannt:

*Sjödín et al. (2008) [1] führten umfangreiche numerische Simulationen durch.*

*Erste Versuche [...] wurden von Van den Kuilen und Blaß (2005) [21] ausgeführt.*

*Die verwendeten elastischen Eigenschaften von Pappel wurden dem Wood Handbook (1999) [14] entnommen.*

*Bocquet (1997) [4] und Toussaint (2009) [9] entwickelten einen vielversprechenden Modellierungsansatz [...]*

Oder die zitierte Arbeit wird nur inhaltlich in den Text eingebaut:

*Frühere Forschungsergebnisse haben jedoch gezeigt, dass die Lochleibungsfestigkeit von tropischen Laubhölzern weniger stark vom Verbindungsmitteldurchmesser abhängt (Ehlbeck, Werner 1992) [11].*

*Das Energiedissipationsvermögen von Verbindungen in Brettsperholz kann jedoch bei richtiger Ausführung gewährleistet werden (Gavric et al. 2012 [3], Schneider et al. 2012 [7])*

Abbildungen bzw. Tabellen, die aus der Literatur übernommen werden, sind analog zu referenzieren.

## Literaturverzeichnis am Ende

Das alphabetisch sortierte Literaturverzeichnis soll dem Leser erlauben, die zitierte Literatur ohne Probleme zu finden. Verschiedene Quellen können dabei wie folgt zitiert werden:

### Normen und Richtlinien

[x] Kurzbezeichnung: Titel. Monat Jahr.

[1] DIN EN 1995-1-1: Eurocode 5 - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten. Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau. Dezember 2010.

### Fachbücher und Publikationen

Bücher:

[x] Verfasser, Vorname: *Titel*. Band-Nummer. Auflage. Verlagsort: Verlag, Erscheinungsjahr.

[5] Novák, B.; Kuhlmann, U.; Euler, M.: *Werkstoffübergreifendes Entwerfen und Konstruieren*. Band 1: Einwirkungen, Widerstand, Tragwerk. 1. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, 2012.

Fachzeitschriften:

[x] Verfasser, Vorname: *Titel*. *Kurztitel der Zeitschrift*, Band-Nummer der Zeitschrift (Jahr), Nummer des Heftes, Anfangs- und Schlussseite des Beitrags.

[6] Hochreiner, G. et al.: Die Neue Messe Karlsruhe – Knotenpunkte und ihre Sondervorschläge, Teil 2. *Bauen mit Holz* (2003), 7, S. 9-16.

Hochschulschriften:

- [x] Nachname, Vorname: Titel. Art der Hochschulschrift, Hochschule, Jahr.
- [7] Leichtle, Johannes: Quantifizierung nichtlinearer Effekte am seitlich gestützten Satteldachträger. Diplomarbeit, Institut für Konstruktion und Entwurf, Universität Stuttgart, 2012.

#### Internetquellen

- [x] Nachname, Vorname: Titel des Artikels. *Titel der Zeitschrift*, Veröffentlichungsdatum des Artikels, URL, zuletzt aufgerufen tt.mm.jjjj.
- [8] Schaffry, Andreas: Wohin gehören Big-Data-Produkte?. *CIO*, 10.10.2013, <http://www.cio.de/knowledgecenter/bi/2932511/index.html#>, zuletzt aufgerufen 11.10.2013.
- [x] Herausgeber (im Impressum): Titel der Seite, Datum (Stand der Seite), URL, zuletzt aufgerufen tt.mm.jjjj.
- [9] Audi AG: Umweltbilanz, 2013, [http://www.audi.de/de/brand/de/unternehmen/corporate\\_responsibility/umweltbilanz.html](http://www.audi.de/de/brand/de/unternehmen/corporate_responsibility/umweltbilanz.html), zuletzt aufgerufen 26.02.2013.

## 4. Hinweise zur Korrektur der Arbeit

Üblicherweise können dem Betreuer / der Betreuerin vor der Endabgabe Teile der Arbeit vorgelegt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die abgegebenen Kapitel keine offensichtlichen Arbeitsversionen sind. Vielmehr sollen diese Kapitel bereits so ausformuliert und formatiert sein, dass sie aus Sicht des Bearbeiters / der Bearbeiterin auch abgegeben werden könnten. Das heißt: die Kapitel sollten keine „to-do“-Punkte mehr enthalten (alles, was in Besprechungsterminen abgesprochen wurde, sollte also auch enthalten sein), alle Bilder, Tabellen und Formeln sollten sauber beschriftet/nummeriert und referenziert sein usw.

Die finale Abgabeversion sollte dem Betreuer / der Betreuerin zumindest als PDF spätestens eine Woche vor dem Vortragstermin vorliegen, damit er / sie genug Zeit hat, die Arbeit durchzusehen. Dies hilft auch dem Bearbeiter / der Bearbeiterin, denn so wird sichergestellt, dass er / sie genug Zeit für die Vorbereitung des Vortrags hat.

Abweichungen sind nach Absprache möglich.

### Checkliste für die Abgabe der Arbeit

- ✓ Korrektur der Endversion (Rechtschreibung/ Satzzeichen)
- ✓ Lesbarkeit überprüfen (Grafiken/ Linien/ Farben)
- ✓ Probedruck erstellen (ggf. in Farbe)
  - Stimmt das Layout überall?
  - Bilder und Tabellen einheitlich angeordnet? (zentriert, bündig, ...)
  - Alle Bilder und Tabellen textlich erwähnt?
- ✓ Auf Vollständigkeit überprüfen (Inhaltsverzeichnis, Tabellen- und Abbildungsverzeichnis?)
- ✓ Seitenumbrüche überprüfen (z.B. Tabellenbezeichnung und Tabelle auf der gleichen Seite, Anfang eines Hauptkapitels auf neuer Seite [bei doppelseitigem Druck auf ungerader Seite])
- ✓ Sind alle Querverweise (Tabellen, Bilder, Literaturangaben) vorhanden?
- ✓ Bei Kaltleimbindung 1 Tag Trocknungsdauer einplanen

## 5. Vortrag zur Arbeit

### Vortragsdauer

Die reine Vortragsdauer beträgt für Bachelor- und Masterarbeiten 20 min. Diese Vorgabe sollte in der Regel nicht wesentlich über- bzw. unterschritten werden, um eine Chancengleichheit aller Studenten zu gewähren.

### Inhalt

Der Vortrag sollte sich auf die wichtigsten Punkte der Abschlussarbeit konzentrieren und sollte im Wesentlichen folgende Punkte enthalten:

- Kurze Erläuterung der Aufgabenstellung
- Beschreibung der Herangehensweise zur Lösung des Problems (z.B. verwendete Programme, Versuche, angewendete Verfahren)
- Vorstellung der Ergebnisse und anschließend deren Bewertung und Diskussion; Schlussfolgerungen; präzise und knapp, nicht zu sehr ins Detail gehen; ggf. mit Diagrammen, Tabellen, Grafiken oder Bildern verdeutlichen

### Hilfsmittel

Der Vortrag sollte als PowerPoint-Präsentation gestaltet sein. Die Gliederung des Vortrags sollte der Gliederung der Ausarbeitung folgen und im Voraus mit dem Betreuer / der Betreuerin abgesprochen werden.

### Foliengestaltung

Die Folien sollen den Vortrag unterstützen und nicht ersetzen. Es ist darauf zu achten, dass einzelne Folien nicht zu viele Informationen enthalten. Das Publikum benötigt Zeit, um die vorher nie gesehene Folie zu erfassen. Die inhaltliche Gliederung der Folie sollte daher graphisch umgesetzt werden (Verständlichkeit und Anschaulichkeit) und weitestgehend selbsterklärend sein. Ein sprachlicher Fehlgriff sind Bemerkungen der Art: „Den Rest können Sie der Folie entnehmen“.

### Vortrag

Ein Vortrag ist nicht optimal, wenn ausschließlich das erzählt wird, was bereits auf den Folien steht. Es empfiehlt sich, den Vortrag im Voraus laut zu üben. Nur so kann abgeschätzt werden, wie lange der Vortrag dauern wird. Das Ausformulieren und Auswendiglernen der *ersten* Sätze des Vortrags kann helfen, die Anfangsnervosität zu mindern und einen guten Start des Vortrags zu sichern. Auswendiglernen des *gesamten* Vortrags und/oder Vorformulieren der Sätze aller Folien ist dagegen zu vermeiden.

### Checkliste für den Vortrag

- ✓ Gute Vorbereitung zählt → Üben
- ✓ Keine Multi-Media-Show → bestes Medium ist die eigene Persönlichkeit, nicht hinter den Folien verstecken
- ✓ Schwerpunkte setzen = Verzicht auf unwesentliche Details
- ✓ Wenige, leicht verständliche Kernaussagen anstatt überfrachteter Folien
- ✓ Mit der wichtigsten Aussage beginnen und enden – das bleibt den Zuhörern im Gedächtnis
- ✓ Laut, deutlich und langsam sprechen – der Ton macht die Musik
- ✓ Augenkontakt halten – auf die Zuhörer eingehen
- ✓ Keine Angst vor Nervosität – diese steigert die Konzentration und wirkt sympathisch