



# DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades  
Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)

## Richtlinien wissenschaftlichen Arbeitens der Professur für Kraftfahrzeugtechnik

*Bearbeiter:* Max Mustermann  
*Matrikelnummer:* XXXXXX  
*Geboren am:* XX.XX.XXXX in Musterstadt

*Betreuer:* Dipl.-Ing. Max Musterbetreuer - IAD  
*Betreuender Hochschullehrer:* Prof. Dr.-Ing. G. Prokop

*Tag der Einreichung:* XX.XX.20XX



## Aufgabenstellung

## **Sperrvermerk (sofern erforderlich)**

Diese Arbeit mit dem Titel „Richtlinien wissenschaftlichen Arbeitens der Professur für Kraftfahrzeugtechnik“ enthält vertrauliche Informationen. Veröffentlichungen, Vervielfältigungen und Einsichtnahme - auch nur auszugsweise - sind ohne ausdrückliche Genehmigung nicht gestattet, ebenso wie Veröffentlichungen über den Inhalt dieser Arbeit. Die vorliegende Arbeit ist nur dem Betreuer der Professur für Kraftfahrzeugtechnik der Technischen Universität Dresden, den Gutachtern sowie den Mitgliedern des Prüfungsausschusses zugänglich zu machen.

## Selbstständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Ich reiche sie erstmals als Prüfungsleistung ein. Mir ist bekannt, dass ein Betrugsversuch mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) geahndet wird und im Wiederholungsfall zum Ausschluss von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen führen kann.

Name: XXX

Vorname: XXX

Matrikelnummer: XXX

Dresden, den XX.XX.20XX

.....

*Max Mustermann*

## Vorwort (optional)

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen meiner halbjährigen Tätigkeit als ... an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik. Ich möchte mich herzlich bei ... für die hervorragende Betreuung meiner Arbeit bedanken. Außerdem danke ich ... für...

Ein ganz besonderer Dank gilt...

Dresden, den XX.XX.20XX

.....

*Max Mustermann*

## **Kurzreferat**

Diese Arbeit dient als Vorlage für wissenschaftliche Arbeiten an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik der Technischen Universität Dresden. Es wird einerseits auf die organisatorischen Rahmenbedingungen und die anzustrebende wissenschaftliche Arbeitsweise eingegangen. Andererseits werden formale Aspekte einer wissenschaftlichen Arbeit erläutert.

## **Abstract**

This paper acts as template for scientific papers at the chair of automobile engineering at Technische Universität Dresden. On the one hand, organizational framework conditions and the scientific way of working are discussed. On the other hand, formal aspects of a scientific paper are explained.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>Formelzeichenverzeichnis</b> .....	<b>X</b>
<b>Indizes</b> .....	<b>X</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>X</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Organisatorische Rahmenbedingungen</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Wissenschaftliche und formale Aspekte</b> .....	<b>4</b>
3.1 Wissenschaftliche Arbeitsweise .....	4
3.1.1 Erfüllung der Aufgabenstellung .....	4
3.1.2 Fachlich sinnvolle Bearbeitung .....	4
3.1.3 Eigenleistung und Selbstständigkeit .....	4
3.1.4 Kommunikation mit Betreuer und Projektpartnern .....	5
3.2 Inhalt der schriftlichen Arbeit .....	5
3.2.1 Einleitung .....	5
3.2.2 Stand der Technik .....	5
3.2.3 Weg zur Lösung .....	5
3.2.4 Ergebnispräsentation .....	5
3.2.5 Zusammenfassung und Ausblick .....	6
3.2.6 Kapitel außerhalb des Hauptteils .....	6
3.3 Form der schriftlichen Arbeit .....	9
3.3.1 Gliederung und roter Faden .....	9
3.3.2 Formatierung .....	9
3.3.3 Wissenschaftliche Ausdrucksweise .....	10
3.3.4 Vollständigkeit von Tabellen, Diagrammen und Gleichungen .....	10
3.3.5 Einheitliche und korrekte Zitierweise .....	12
<b>4 Verteidigung</b> .....	<b>13</b>
<b>5 Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	<b>14</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>XI</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>XII</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1: Vergleich der geglätteten Daten mit den ursprünglichen Messdaten.....	11
Abbildung A.1: Reifenprüfstand des IAD: Komplett- (links) und Innenansicht (rechts) .....	XII

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Technische Daten des Reifenprüfstandes des IAD .....	11
Tabelle A.1: Abmessungen der Schlagleiste .....	XII

## Formelzeichenverzeichnis

<u>Formelzeichen</u>	<u>Einheit</u>	<u>Beschreibung</u>
$a$	$\text{m/s}^2$	Beschleunigung
$F$	N	Kraft
$m$	kg	Fahrzeugmasse
$t$	s	Zeit

## Indizes

<u>Index</u>	<u>Beschreibung</u>
x	Fahrzeuglängsrichtung
z	Fahrzeugvertikalrichtung

## Abkürzungsverzeichnis

<u>Abkürzung</u>	<u>Beschreibung</u>
DIN	Deutsches Institut für Normung
HSL	Hochschullehrer
IAD	Institut für Automobiltechnik Dresden
ISO	International Organization for Standardization
PDF	Dateiformat

# 1 Einleitung

Neben der wissenschaftlichen Forschungstätigkeit bzw. Problemlösung ist auch die Ergebnispräsentation in Form einer studentischen Arbeit oder Veröffentlichung von entscheidender Bedeutung, um die Ergebnisse für die Zukunft zu dokumentieren und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die hier vorgestellte Richtlinie für wissenschaftliches Arbeiten der Professur für Kraftfahrzeugtechnik soll Studierende beim wissenschaftlichen Arbeiten anleiten und unterstützen. Allerdings hat die Richtlinie nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr ist das Ziel die wichtigsten Grundlagen für wissenschaftliches Arbeiten zu präsentieren bzw. in Erinnerung zu rufen und somit einen guten Rahmen für studentische Arbeiten bereitzustellen. Darauf basierend werden in der Richtlinie auch die Bewertungskriterien für studentische Arbeiten an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik vorgestellt.

## 2 Organisatorische Rahmenbedingungen

In diesem Kapitel werden organisatorische Rahmenbedingungen von wissenschaftlichen Arbeiten an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik stichpunktartig aufgelistet.

- Für die Anfertigung von studentischen Arbeiten sind die Festlegungen der entsprechenden Studienordnung und der Diplomprüfungsordnung verbindlich.
- Die „Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ der TU Dresden (Müller-Steinhagen, 2014) sind einzuhalten
- Die studentischen Arbeiten werden in deutscher Sprache verfasst. Ausnahmeregelungen bedürfen der Genehmigung des betreuenden Hochschullehrers (HSL).
- Das Thema der entsprechenden wissenschaftlichen Arbeit ist vom betreuenden HSL schriftlich genehmigen zu lassen. Über die Anerkennung entscheidet ausschließlich der betreuende HSL.
- Eine externe Anfertigung von studentischen Arbeiten ist nur mit vorheriger Zustimmung des betreuenden HSL möglich. Eine Ausnahme bildet die Interdisziplinäre Projektarbeit, bei der eine externe Bearbeitung im Rahmen des Industriepraktikums empfohlen wird.
- In begründeten Ausnahmefällen kann die Aufgabenstellung im Verlauf der Bearbeitung in einzelnen Punkten abgewandelt, präzisiert oder erweitert werden.
- Die auf den Aufgabenstellungen vermerkten Termine sind einzuhalten. Bei Erkrankung des Bearbeiters oder bei Eintreten unverschuldeter Ereignisse (z.B. Verzögerungen am Prüfstand) kann die Bearbeitung verlängert werden. In jedem Fall ist der Betreuer rechtzeitig zu informieren.
- Bei Diplomarbeiten wird das Erstellen einer Kurzfassung als Basis für eine Veröffentlichung gemäß der Vorlage der Professur (2019a) bis spätestens zum Tag der Verteidigung verlangt. Alternativ oder zusätzlich ist nach Rücksprache mit dem Betreuer ggf. auch die Erstellung eines Posters gemäß der entsprechenden Vorlage (2019c) der Professur möglich.
- Die Arbeit ist in allen Teilen in einem vervielfältigungsfähigen Zustand, einseitig gedruckt und gebunden einzureichen. Jeder Arbeit ist ein Datenträger (CD, SD-Karte etc.) beizufügen, der die Arbeit in digitaler Form mit dem Dokumentnamen JJJJ-MM-TT\_DA/GB/IPA/BA\_Nachname\_Vorname[\_Kurztitel].pdf als Word- oder Acrobat-Dokument inkl. aller zugehörigen Dateien (Messdaten, Auswerteskripte etc.) enthält. Diplomarbeiten sind in doppelter Ausfertigung abzugeben.
- Bei Diplomarbeiten ist jedes Blatt der Arbeit mit der entsprechenden Arbeitsnummer (DAK 20XX-X) sowie der Angabe „IAD - TU Dresden“ zu versehen.

- Für die Verwendung der eingereichten wissenschaftlichen Arbeit gelten die Gesetze zum Urheberrecht und zu den verwandten Schutzrechten.
- Zeichnungen und Anlagen sind normgerecht anzufertigen und zu nummerieren.

### **3 Wissenschaftliche und formale Aspekte**

Im Folgenden werden die wichtigsten wissenschaftlichen und formalen Aspekte einer studentischen Arbeit vorgestellt, die gleichzeitig auch die Bewertungskriterien für studentische Arbeiten an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik sind. Grundsätzlich gibt es drei Bestandteile einer studentischen Arbeit, die beurteilt werden. Dies sind die wissenschaftliche Arbeitsweise während der gesamten Bearbeitungszeit sowie die schriftliche Arbeit hinsichtlich des Inhalts und der Form.

#### **3.1 Wissenschaftliche Arbeitsweise**

Die wissenschaftliche Arbeitsweise kann grob in vier Teilaspekte gegliedert werden. Dies sind erstens die Erfüllung der Aufgabenstellung, zweitens eine fachlich sinnvolle Bearbeitung des Themas, drittens die Eigenleistung und Selbstständigkeit sowie viertens die Kommunikation mit dem Betreuer und ggf. weiteren Projektpartnern.

##### **3.1.1 Erfüllung der Aufgabenstellung**

Der Teilaspekt Erfüllung der Aufgabenstellung untergliedert sich in Quantität und Qualität der Ergebnisse aller Teilaufgaben. Dazu zählt neben den wissenschaftlichen Ergebnissen in der Regel auch eine umfassende, dokumentierte Literaturrecherche sowie die Ergebnispräsentation in Form einer schriftlichen Arbeit. Zusätzlich spielt hier auch die Einhaltung der Zeitplanung eine wichtige Rolle.

##### **3.1.2 Fachlich sinnvolle Bearbeitung**

Zu einer fachlich sinnvollen Bearbeitung zählt grundsätzlich ein strukturiertes und analytisches Vorgehen. Das heißt Teilaufgaben sind zu definieren und schrittweise vollständig zu erledigen. Von großer Bedeutung ist außerdem Ergebnisse nicht nur hinzunehmen, sondern im Detail zu hinterfragen und sorgfältig abzusichern. Nur dann kann die Arbeit einen Mehrwert für die Zukunft liefern und muss nicht wiederholt werden. Darüber hinaus sind für die Problemlösung geeignete Methoden, Modelle, Simulationsumgebungen usw. zu wählen, wobei im Zweifelsfall eine Rücksprache mit dem Betreuer erfolgen sollte.

##### **3.1.3 Eigenleistung und Selbstständigkeit**

Bei Eigenleistung und Selbstständigkeit steht im Mittelpunkt auch ohne Hilfe des Betreuers einen Mehrwert zum Stand der Technik im Rahmen der Aufgabenstellung zu schaffen. Das heißt nicht, dass kein Kontakt zum Betreuer bestehen soll (siehe Kapitel 3.1.4). Vielmehr geht es darum so oft wie möglich selbst Ideen zur Problemlösung beizutragen und diese - ggf. auch nach Rücksprache mit dem Betreuer - entsprechend umzusetzen.

### **3.1.4 Kommunikation mit Betreuer und Projektpartnern**

Entscheidend bei der Kommunikation mit dem Betreuer und ggf. auch Projektpartnern ist, dass alle relevanten Informationen zuverlässig und pünktlich ausgetauscht werden. Dazu gehören neben der Ergebnispräsentation auch grundlegenden Probleme, wie z.B. Verzögerungen am Prüfstand, Krankheit und Verschiebung von Terminen. Außerdem ist es wichtig, auch mit möglicher Kritik an der Arbeitsweise oder der Ergebnispräsentation angemessen umzugehen.

## **3.2 Inhalt der schriftlichen Arbeit**

Der Inhalt einer schriftlichen Arbeit gliedert sich in der Regel in die nachfolgend aufgeführten Kapitel. Aufgrund der vielfältigen Aufgabenstellungen an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik können Abweichungen sinnvoll sein, die grundsätzlich mit dem Betreuer abzustimmen sind.

### **3.2.1 Einleitung**

In der Einleitung wird der Leser zum Thema hingeführt und der Inhalt (Aufgabenstellung) sowie die Motivation des Themas erläutert. Dabei kann auch auf die Gliederung der Arbeit eingegangen werden. Im Gegensatz zum Kurzreferat/Abstract werden in der Einleitung keine Ergebnisse vorweggenommen.

### **3.2.2 Stand der Technik**

Im Kapitel Stand der Technik werden die wissenschaftlichen Grundlagen für die nachfolgende Arbeit erläutert. Dabei ist auf bestehende Arbeiten zum Thema einzugehen und der bisherige Wissensstand zu beschreiben. Darauf aufbauend wird in den folgenden Kapiteln die eigene Forschungstätigkeit vorgestellt. Das bedeutet, dass nur Themen zu erläutern sind, die eine Relevanz im weiteren Verlauf der Arbeit haben. Darüber hinaus sollte insbesondere aus diesem Kapitel hervorgehen, dass eine umfangreiche Literaturrecherche stattgefunden hat, indem auf verschiedene Quellen eingegangen wird.

### **3.2.3 Weg zur Lösung**

Der Weg zur Lösung ist vollständig, nachvollziehbar und präzise darzustellen. Ein Bewertungskriterium in dieser Hinsicht ist, dass ein anderer Ingenieur durch das Lesen der Arbeit in der Lage sein sollte den Lösungsweg zu wiederholen. Dabei kann es sinnvoll sein den Lösungsweg in mehrere Kapitel zu unterteilen wie z.B. in Messtechnische Untersuchungen und Modellentwicklung.

### **3.2.4 Ergebnispräsentation**

Aus dem Weg zur Lösung ergeben sich die Ergebnisse der Arbeit, die ebenfalls vollständig, nachvollziehbar und präzise darzustellen sind. In diesem Zusammenhang ist auf eine logische Argumentation zu achten, die zu den Ergebnissen als Schlussfolgerung führt.

### **3.2.5 Zusammenfassung und Ausblick**

Letzter Bestandteil des Hauptteils der Arbeit sind Zusammenfassung und Ausblick. Sofern der Ausblick sehr umfangreich ist, kann optional ein eigenes Kapitel nur für den Ausblick im Anschluss an die Zusammenfassung geschrieben werden.

Bei der Zusammenfassung sind einige grundlegende Regeln zu beachten. An erster Stelle steht, dass in der Zusammenfassung keine Informationen präsentiert werden, die nicht bereits in vorherigen Kapiteln erwähnt werden. Außerdem steht in der Zusammenfassung nicht der Weg zu Lösung im Vordergrund, sondern die Ergebnisse. Alle relevanten Ergebnisse sind in der Zusammenfassung zu nennen und ggf. kurz zu erläutern. Darüber hinaus sollte in der Zusammenfassung auch auf Zielstellung und Motivation der Arbeit (siehe Einleitung) eingegangen werden, um zu zeigen, dass die Ergebnisse die Aufgabenstellung erfüllen.

Der Ausblick schließt sich daran an, indem offene Fragestellungen angesprochen und Handlungsempfehlungen für die Zukunft vorgeschlagen werden. Insgesamt sollten Zusammenfassung und Ausblick bei studentischen Arbeiten normalerweise drei Seiten nicht überschreiten.

### **3.2.6 Kapitel außerhalb des Hauptteils**

Die nachfolgend vorgestellten Kapitel außerhalb des Hauptteils sind unterteilt in Kapitel, die vor der Einleitung stehen und Kapitel, die sich an Zusammenfassung und Ausblick anschließen. Für jedes Kapitel ist in dieser Richtlinie auch ein Beispiel vorgestellt.

#### **Titelblatt**

Als Titelblatt der Arbeit ist das Titelblatt dieser Vorlage mit entsprechend ausgefüllten Daten (Name, Betreuer, Abgabedatum usw.) zu verwenden.

#### **Aufgabenstellung**

Im Anschluss an das Titelblatt ist idealerweise die unterschriebene Aufgabenstellung nach dem Druck und vor dem Einbinden einzufügen. Alternativ ist ein Scan in hoher Qualität der unterschriebenen Aufgabenstellung zu verwenden.

#### **Sperrvermerk**

Der Sperrvermerk ist nur in die Arbeit einzufügen, wenn es vom Betreuer oder dem Projektpartner gefordert ist.

#### **Selbstständigkeitserklärung**

Die Selbstständigkeitserklärung ist nach dem Druck und vor der Abgabe zu unterschreiben.

**Vorwort**

Das Vorwort ist optional und dient dazu die Rahmenbedingungen der Arbeit kurz zu erläutern. Außerdem ist hier der richtige Platz für Danksagungen an Betreuer und Kollegen. Es wird in der Regel ebenfalls unterschrieben.

**Kurzreferat**

In diesem Abschnitt wird der Inhalt der Arbeit kurz zusammengefasst und dabei auch auf die Ergebnisse erkenntnisorientiert eingegangen. Der Umfang dieses Abschnitts beträgt in der Regel etwa eine halbe Seite, sodass Kurzreferat und Abstract auf eine Seite passen.

**Abstract**

Analog zum Kurzreferat wird im Abstract der Inhalt der Arbeit in englischer Sprache zusammengefasst. Dabei kann es sich entweder um eine direkte Übersetzung des deutschen Kurzreferats handeln oder die Arbeit wird ausführlicher auch mit Diagrammen, Tabellen etc. beschrieben.

**Inhaltsverzeichnis**

Im Inhaltsverzeichnis werden alle Kapitel nach dem Inhaltsverzeichnis mit Seitenzahl präsentiert und verlinkt. Die Nummerierung der voran- und nachgestellten Seiten zum Hauptteil erfolgt durchgehend mit römischen Zahlen. Der Hauptteil wird mit arabischen Zahlen beginnend mit Seite 1 bei der Einleitung nummeriert. Für eine gute Übersichtlichkeit sollten maximal drei Gliederungsebenen verwendet werden, die durch Punkte abzutrennen sind (z.B. 3.2.2). Es kann sinnvoll sein zur Übersichtlichkeit jede Gliederungsebene unterschiedlich weit einzurücken. Im Inhaltsverzeichnis müssen nicht die Inhalte des Anhangs aufgelistet werden, sondern nur der Beginn des Anhangs. Stattdessen bietet sich ein eigenes Inhaltsverzeichnis im Anhang an, sofern dieser umfangreich ist.

**Abbildungsverzeichnis**

Im Abbildungsverzeichnis sind alle Abbildungen der Arbeit aufzulisten und zu verlinken. Dabei ist auf verständliche Abbildungsbezeichnungen zu achten, die nicht vollständig identisch mit dem Text unterhalb der Abbildungen sein müssen. Beispielsweise muss im Abbildungsverzeichnis nicht die Quellenangabe erscheinen, sofern der Titel nicht den in Kapitel 3.3.5 aufgeführten Zitierregeln unterliegt. Außerdem kann optional in der Abbildungsunterschrift eine mehrzeilige Erklärung (nicht Interpretation) der Abbildung (z.B.: Die rote Linie zeigt den Temperaturverlauf über der Zeit in Versuch...) erfolgen, die den Lesefluss des Textes verbessert. In diesem Fall ist nur die Abbildungsbezeichnung und nicht die gesamte Abbildungsunterschrift im Abbildungsverzeichnis aufzuführen. Ein Beispiel ist mit Abbildung 3.1 aufgeführt.

### **Tabellenverzeichnis**

Das Tabellenverzeichnis ist analog zum Abbildungsverzeichnis zu erstellen und kann bei geringem Umfang auch auf der letzten Seite des Abbildungsverzeichnisses eingefügt werden.

### **Formelzeichenverzeichnis**

Im Formelzeichenverzeichnis sind alle in der Arbeit verwendeten Formelzeichen inkl. Einheit (bevorzugt SI-Einheit) alphabetisch aufzuführen und zu erklären. Sobald ein Formelzeichen erstmalig im Hauptteil Verwendung findet, muss es ebenfalls erläutert werden. Jedes Formelzeichen darf nur eine Bedeutung in der Arbeit haben und nicht für verschiedene Größen verwendet werden. Zwischen Wert und Formelzeichen ist bis auf die Ausnahme ° immer ein Leerzeichen einzufügen. Im Text bietet sich die Verwendung von gesperrten Leerzeichen an (z.B. 3 mm), um zu verhindern, dass Wert und Formelzeichen durch ein Zeilenende auf zwei Zeilen stehen. Damit der Abstand zwischen Wert und Formelzeichen nicht zu groß wird können optional auch halbe, gesperrte Leerzeichen verwendet werden (z.B. 3 mm).

### **Indizes**

Analog zum Formelzeichenverzeichnis (ohne Einheit) sind hier alle Indizes aufzuführen und zu erklären. Je nach Umfang muss nicht zwingend eine neue Seite für die Indizes begonnen werden. Ggf. ist auch ein gemeinsames Kapitel Formelzeichen und Indizes sinnvoll.

### **Abkürzungsverzeichnis**

Analog zu den Indizes sind hier alle Abkürzungen aufzuführen und zu erklären. Allgemein übliche Abkürzungen (siehe Duden) wie z.B. sind nicht aufzuführen. Je nach Umfang muss nicht zwingend eine neue Seite für die Abkürzungen begonnen werden. Ggf. ist auch ein gemeinsames Kapitel Formelzeichen, Indizes und Abkürzungen sinnvoll.

### **Literaturverzeichnis**

Das Literaturverzeichnis ist nach der Norm DIN ISO 690 (2013) des Deutschen Instituts für Normung (DIN) zu erstellen. Im Kapitel 3.3.5 sind Informationen zum genannten Standard aufgeführt. Jede angegebene Literaturquelle muss aus einem Verweis im Text des Hauptteils hervorgehen. Bestandteil des Verweises im Text ist auch die Angabe der Seitenzahl des zitierten Abschnitts, sofern es sich nicht um die gesamte Quelle handelt, um ein Nachprüfen zu ermöglichen. Im Literaturverzeichnis müssen außer bei Zeitschriftartikeln keine Seitenzahlen angegeben werden, da mehrere Verweise mit verschiedenen Seitenzahlen im Text dazugehören könnten.

Die Formatierung des Literaturverzeichnisses ist in der Norm DIN ISO 690 nicht vorgegeben, jedoch ist auf eine einheitliche Formatierung jeder Quelle zu achten. (Deutsches Institut für Normung 2013,

S.8) Es besteht auch die Möglichkeit die Literaturverwaltung von Word zu nutzen und ein automatisches Literaturverzeichnis zu erstellen.

## **Anhang**

Im Anhang können Informationen, Tabellen, Abbildungen usw. untergebracht werden, die den Lesefluss des Textes im Hauptteil stören, jedoch als Hintergrundinformation oder zusätzlichen Nachweis eines Sachverhalts dienen. Keinesfalls sollten im Text des Hauptteils aber Erläuterungen oder Schlussfolgerungen anhand von Abbildungen im Anhang erfolgen. Grundsätzlich gilt, dass auch im Anhang Tabellen, Abbildungen, Formeln usw. mit begleitendem Text zu erklären sind. Außerdem sollte jeder Abschnitt des Anhangs mindestens einen Verweis (z.B. Anhang A) im Hauptteil haben.

## **3.3 Form der schriftlichen Arbeit**

Hinsichtlich der Form der schriftlichen Arbeit sind die folgenden fünf Grundlagen zu erfüllen, um den Inhalt der Arbeit angemessen zu präsentieren.

### **3.3.1 Gliederung und roter Faden**

Eine sinnvolle Gliederung der Arbeit mit rotem Faden ist von zentraler Bedeutung für die Lesbarkeit der Arbeit. Dies gilt nicht nur für die Reihenfolge der Hauptkapitel, sondern auch für die Textstruktur in jedem Unterkapitel. Dabei ist auch auf geeignete Übergänge zwischen den Kapiteln zu achten, die nicht nur aus leeren Zeilen bestehen sollten.<sup>1</sup> Die Lesbarkeit verbessert sich, wenn jedes Kapitel eine kleine Einleitung bzw. einen Übergang vom vorherigen Kapitel erhält und mit einer dem Kapitel angemessenen kurzen Zusammenfassung bzw. Übergang zum nächsten Kapitel endet. Der rote Faden sollte dementsprechend nicht nur vorhanden sein, sondern auch immer wieder aufgezeigt werden. Es ist empfehlenswert die Gliederung der Arbeit inkl. den Unterkapiteln zu erstellen bevor mit dem eigentlichen Schreiben begonnen wird und sie mit dem Betreuer abzustimmen.

Außerdem ist zu beachten, dass nach jeder Überschrift im Hauptteil mindestens ein Satz steht, der z.B. zur Einleitung des Kapitels verwendet werden kann. Dementsprechend folgt auf eine Überschrift nie direkt die Überschrift einer niedrigeren Gliederungsebene.

### **3.3.2 Formatierung**

Diese Vorlage wurde mit Word 2016 erstellt. In anderen Versionen kann es zu Abweichungen bei der Formatierung kommen. Aus diesem Grund ist die Vorlage auf der Webseite der Professur für Kraftfahrzeugtechnik zum Vergleich auch als PDF-Datei abgelegt.

---

<sup>1</sup> Diese Anforderung ist in der vorliegenden Richtlinie schlecht umgesetzt, da es sich hier im Wesentlichen um eine Aufzählung handelt.

Die Formatierung der schriftlichen Arbeit sollte dieser Vorlage entsprechen. Dementsprechend ist ein Rand von 2,5 cm oben und unten, 2 cm rechts sowie 3 cm links wegen des Bucheinbandes einzustellen. Außerdem ist Blocksatz mit Silbentrennung und Zeilenabstand 1,5 zu verwenden. Als Schriftart ist Times New Roman in Größe 11 zu nutzen. Kapitelüberschriften sind entsprechend der Gliederungsebene mit Times New Roman in Schriftgröße 16, 14 bzw. 12 fett zu formatieren. In der Kopfzeile wird die Diplomarbeitsnummer (sofern zutreffend) links und die Hauptkapitelüberschrift rechts eingefügt, während in der Fußzeile „IAD-TU Dresden“ links und die Seitenzahl rechts steht.

Vor und nach Überschriften, Absätzen, Abbildungen und Tabellen wird ein passender Abstand eingefügt. Überschriften der obersten Gliederungsebene beginnen generell einen neuen Abschnitt und stehen somit zu Beginn einer neuen Seite.

Die Erklärung zu Fußnoten befinden sich am Seitenende derjenigen Seite, auf der die Fußnote eingefügt ist. Die Nummerierung der Fußnoten ist fortlaufend in der gesamten Arbeit. Die Erklärung der Fußnoten ist in Times New Roman mit der Schriftgröße 10 zu formatieren.

Weiterhin sollte im gesamten Dokument mit sogenannten Querverweisen gearbeitet werden, sodass Verweise im Text einen Link beinhalten. Ein bedeutender Vorteil ist dabei, dass sich u.a. Abbildungs- und Kapitelnummerierungen auf diesem Weg automatisch aktualisieren. Allerdings ist beim Entfernen von Abbildungen oder Überschriften darauf zu achten, dass sich keine Verweise darauf im Text befinden, weil es sonst bei der nächsten Aktualisierung zu einer Fehlermeldung an der Stelle des Verweises kommt.

### **3.3.3 Wissenschaftliche Ausdrucksweise**

Grundsätzlich gilt, dass in der Arbeit die Regeln der deutschen Rechtschreibung einzuhalten sind. Darüber hinaus steht die Lesbarkeit des Textes im Vordergrund. Dementsprechend ist auf einen Schreibstil mit eindeutiger und präziser Ausdrucksweise, sinnvollem Satzbau und klarer Argumentation zu achten. Umgangssprache, wie z.B. das Thema wird beleuchtet, ist zu vermeiden. Personal- und Indefinitpronomen, wie z.B. ich, er, meinesgleichen, dürfen nicht verwendet werden. Außerdem werden mit Ausnahme von Titelblatt und Vorwort keine Titel oder akademische Grade genannt.

### **3.3.4 Vollständigkeit von Tabellen, Diagrammen und Gleichungen**

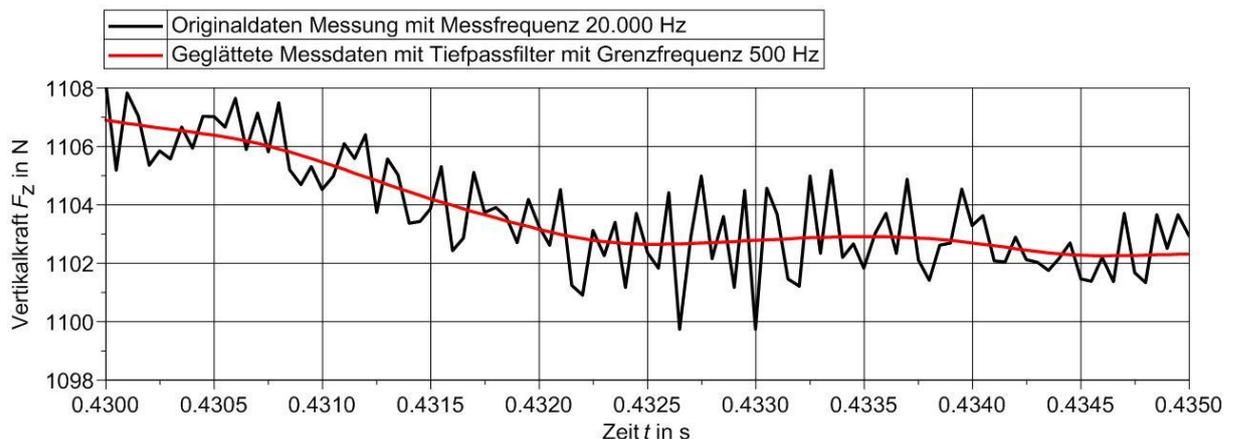
Für die Darstellung von Mess- oder Simulationsergebnissen sowie physikalischen Modellen bieten sich oft Tabellen, Diagramme und Gleichungen an. Diese sind so im Text zu platzieren, dass sie sich möglichst auf der Seite der zugehörigen Erläuterung befinden, jedoch keine ungünstigen Seitenumbrüche entstehen. Ggf. ist auch die Größe der Tabellen/Abbildungen entsprechend anzupassen. Generell muss im Text auf jede Tabelle, Abbildung und Gleichung verwiesen werden, wobei der Verweis in der Regel vorab zu platzieren ist.

Tabelle 3.1 zeigt beispielhaft die Formatierung einer Tabelle, die individuell angepasst werden kann. Die Bezeichnung der Tabelle steht mittig oberhalb der Tabelle in Times New Roman mit Schriftgröße 10, fett. Es ist darauf zu achten, dass Tabellenbezeichnung und Tabelle nicht durch einen Seitenumbruch getrennt werden. Um dies sicherzustellen, bietet es sich an unter Zeilenabstandsoptionen nach Markierung der Tabellenbezeichnung den Haken bei „nicht vom nächsten Absatz trennen“ zu setzen. Die Nummerierung der Tabelle setzt sich aus zwei Ziffern zusammen, die durch einen Punkt getrennt sind. Die erste Ziffer ist gleich der Nummer des Hauptkapitels (Abschnitts) und die zweite Ziffer ist in jedem Hauptkapitel beginnend bei 1 fortlaufend nummeriert.

**Tabelle 3.1: Technische Daten des Reifenprüfstandes des IAD (Kubenz 2016, S.1)**

Geschwindigkeit:	> 300 km/h	Schräglaufwinkel:	+ $-90^\circ$
Radlast:	< 30 kN	Schräglaufwinkeldynamik:	50°/s
Trommelradius:	1000 mm	Sturzwinkel:	-10°...+45°
Trommelbreite:	500 mm	Sturzwinkeldynamik:	50°/s
Reifendurchmesser:	350...900 mm	Seitenkraft:	+ $-20$ kN

Analog zur Formatierung der Tabellenbeschriftung steht die Abbildungsbezeichnung unterhalb der Abbildung. Wie bereits in Kapitel 3.2.6 erwähnt, kann neben der Abbildungsbezeichnung auch eine Erklärung (nicht Interpretation) der Abbildung in der Abbildungsunterschrift erfolgen. Diese ist dann nicht fett, sondern mit normaler Schrift zu formatieren, wie beispielhaft bei Abbildung 3.1 gezeigt.



**Abbildung 3.1: Vergleich der geglätteten Daten mit den ursprünglichen Messdaten**

Die schwarze Linie zeigt die Messdaten, die mit einer Messfrequenz von 20.000 Hz aufgenommen worden sind. Nach Glättung der Daten mit einem Tiefpassfilter mit der Grenzfrequenz von 500 Hz ergibt sich die rote Linie.

Diagramme sind entsprechend Abbildung 3.1 vollständig und in der gesamten Arbeit konsistent zu beschriften, wozu folgende Bestandteile gehören:

- Eindeutig nachvollziehbare Achsbeschriftungen
- Maßeinheiten normgerecht, d.h. nicht in Klammern
- Eindeutig nachvollziehbare Legende

Gleichungen werden analog zur Systematik der Tabellenummerierung mit einer rechtsbündigen Nummerierung in runden Klammern versehen. Als Schriftart wird Cambria Math in Schriftgröße 11, kursiv verwendet, die im Word-Formeleditor voreingestellt ist. Eine Ausnahme bilden Indizes, die nicht kursiv zu formatieren sind. Formelzeichen im Text sollten genauso formatiert werden, wofür im laufenden Text ebenfalls die Word-Funktion „Formel“ zu verwenden ist. Ober- und unterhalb der Gleichung wird ein Abstand (keine Leerzeile) eingefügt. Die Formelzeichen sind entsprechend Kapitel 3.2.6 im Text vor dem ersten Einsatz kurz zu erklären, wie nachfolgend beispielhaft demonstriert.

Die Beschleunigung  $a$  eines Kraftfahrzeugs in Längsrichtung (Index  $x$ ) ergibt sich nach Gleichung (3.1) entsprechend des zweiten Newtonschen Axioms aus dem Quotienten der wirksamen Kraft  $F$  zur Fahrzeugmasse  $m$ .

$$a_x = \frac{F_x}{m} \quad (3.1)$$

### 3.3.5 Einheitliche und korrekte Zitierweise

Eine einheitliche und korrekte Zitierweise ist ein entscheidender Bestandteil jeder wissenschaftlichen Arbeit. Zum einen geht es darum den Eigenanteil von fremden Quellen zu trennen und somit Plagiate zu verhindern (siehe Selbstständigkeitserklärung). Zum anderen soll der Leser die Möglichkeit haben Behauptungen, Fakten, Daten usw. aus fremden Quellen zu überprüfen bzw. im Kontext der Originalquelle mit möglichen Hintergrundinformationen zu lesen.

An der Professur für Kraftfahrzeugtechnik wird der Zitierstandard nach der Norm DIN ISO 690 (2013) verwendet. Für die Zitierung im Text ist nach Rücksprache mit dem Betreuer entsprechend DIN ISO 690 das Harvard-System (2013, S.31) oder der IEEE-Standard [1, S.31-32] zu nutzen. Einige Beispiele hierzu sind in dieser Vorlage aufgeführt, ersetzen jedoch nicht eine selbstständige Recherche.

## 4 Verteidigung

Im Rahmen einer studentischen Arbeit kann neben der schriftlichen Arbeit eine Verteidigung durch Studien- bzw. Prüfungsordnung verpflichtend oder vom Betreuer/Projektpartner gewünscht sein. Aus diesem Grund sind im Folgenden stichpunktartig einige Hinweise aufgelistet:

- Angemessene Kleidung tragen
- Vortragsdauer in der Regel 20 bis max. 25 min, im Zweifelsfall mit dem Betreuer abstimmen
- Präsentationsvorlage der Professur für Kraftfahrzeugtechnik (2019b) nutzen
- Bei Diplomarbeiten: Kurzfassung entsprechend der Vorlage der Professur (2019a) mehrfach ausgedruckt für Prüfungskommission und Publikum mitbringen
- Übersichtlich gestaltete, lesbare Folien mit klarer Aussage vorbereiten
- In der Regel durchschnittlich nicht mehr als eine Folie pro Minute planen
- Blickkontakt wahren, deutlich und frei sprechen (heißt: Vortrag vorher intensiv üben)
- Schwerpunkte des Vortrags analog zur schriftlichen Arbeit:
  - Sinnvolle Gliederung wählen (Roter Faden)
  - Aufgabenstellung (Zielstellung und Motivation) erläutern
  - Weg zur Lösung präzise darstellen, aus Zeitgründen nicht so umfangreich wie in der schriftlichen Arbeit
  - Ergebnisse präsentieren und interpretieren
  - Zusammenfassung und Ausblick

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

Die Richtlinie für wissenschaftliches Arbeiten an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik soll als Basis für erfolgreiche studentische Arbeiten dienen. Neben den organisatorischen Rahmenbedingungen werden die Grundlagen für eine gute wissenschaftliche Arbeitsweise aufgeführt. Außerdem werden die wichtigsten Aspekte hinsichtlich Inhalt und Form der schriftlichen Arbeit erläutert. Aus dem Gesamtbild von wissenschaftlicher Arbeitsweise und schriftlicher Arbeit ergibt sich die Bewertung der Arbeit.

Da die Richtlinie für alle studentischen Arbeiten an der Professur für Kraftfahrzeugtechnik konzipiert ist, kann sie nicht jedes Detail von jeder Form einer studentischen Arbeit abbilden. Daher ist im Zweifelsfall immer die Rücksprache mit dem Betreuer zu empfehlen.

## Literaturverzeichnis

Deutsches Institut für Normung, 2013: *Information und Dokumentation – Richtlinien für Titelangaben und Zitierung von Informationsressourcen (ISO 690:2010)*, Berlin

[1] Deutsches Institut für Normung: *Information und Dokumentation – Richtlinien für Titelangaben und Zitierung von Informationsressourcen (ISO 690:2010)*, Berlin, 2013

Kubenz, J., 2016: *Reifenprüfstand – Detaillierte Prüfstandsdocumentation*, TU Dresden (online), Abrufdatum: 14.06.2019, Verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/bu/verkehr/iad/kft/ressourcen/dateien/documentationen-ausstattung/Reifenpruefstand.pdf?lang=en>

Müller-Steinhagen, H., 2014: *Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, zur Vermeidung wissenschaftlichen Fehlverhaltens und für den Umgang mit Verstößen*, TU Dresden

Professur für Kraftfahrzeugtechnik der TU Dresden, 2019a: *Vorlage für die Kurzfassung einer studentischen Arbeit*, Dresden

Professur für Kraftfahrzeugtechnik der TU Dresden, 2019b: *Präsentationsvorlage des LKT im CD der TU Dresden*, Dresden

Professur für Kraftfahrzeugtechnik der TU Dresden, 2019c: *Postervorlage*, Dresden

Zwosta, T., 2016: *Reifenprüfstand*, TU Dresden (online), Abrufdatum: 14.06.2019, Verfügbar unter: <https://tu-dresden.de/bu/verkehr/iad/kft/die-professur/ausstattung/reifenpruefstand>

## Anhang

Der Anhang dient in dieser Richtlinie nur als Beispiel und hat inhaltlich keine Relevanz. Bei nur zwei Kapiteln im Anhang ist auch ein eigenes Inhaltsverzeichnis nicht unbedingt erforderlich.

**Anhang A: Reifenprüfstand des IAD .....XII**

**Anhang B: Abmessungen der Schlagleiste.....XII**

### Anhang A: Reifenprüfstand des IAD

In der folgenden Abbildung A.1 ist der Aufbau des Reifenprüfstandes des Instituts für Automobiltechnik Dresden (IAD) dargestellt.

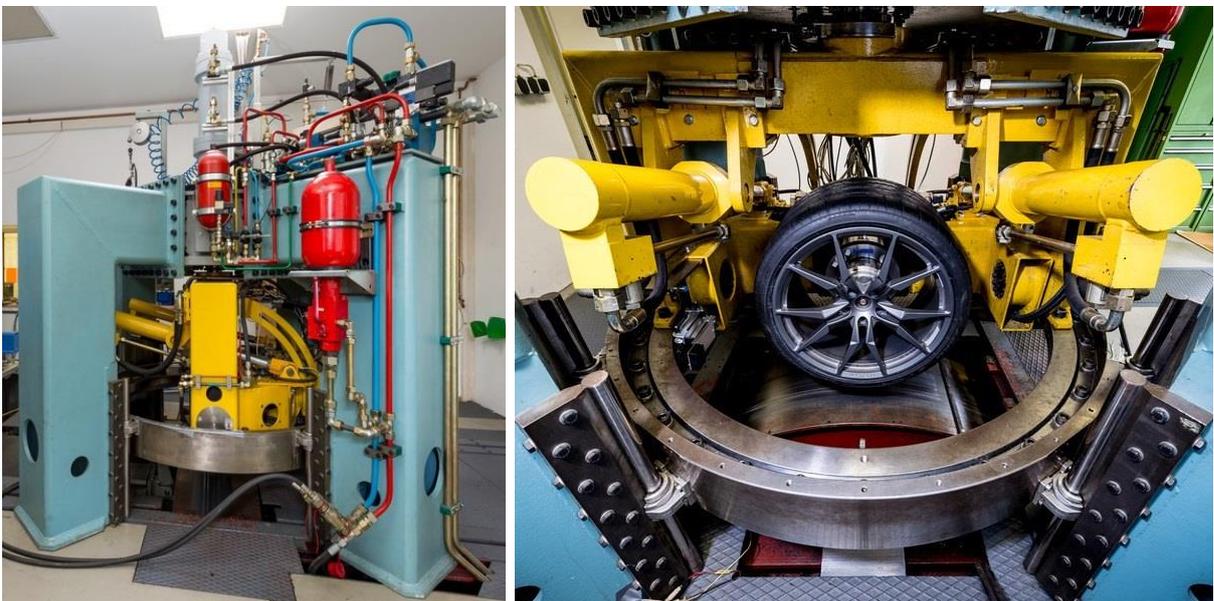


Abbildung A.1: Reifenprüfstand des IAD: Komplett- (links) und Innenansicht (rechts) (Zwosta, 2016)

### Anhang B: Abmessungen der Schlagleiste

Für die Versuche am Reifenprüfstand ist eine Schlagleiste mit den in Tabelle A.1 angegebenen Abmessungen verwendet worden.

**Tabelle A.1: Abmessungen der Schlagleiste**

	Abmessung	Toleranz
Länge (in x-Richtung)	20 mm	+/- 0,1 mm
Breite (in y-Richtung)	500 mm	+/- 0,1 mm
Höhe (in z-Richtung)	10 mm	+/- 0,1 mm