**Titel**

Von der Fakultät für Maschinenbau

der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor-Ingenieurin/Doktor-Ingenieur

genehmigte Dissertation

von

(Dipl.-Ing., M. Sc. oder entsprechender Hochschulgrad)

Ausgeschriebener Vor- und Nachname

20XX (Jahr der Veröffentlichung)

Referentin/Referent:

Korreferentin/Korreferent:

Tag der Promotion:

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut xxx (xxx) der Leibniz Universität Hannover. Die Untersuchungen wurden vom/von XXX finanziell unterstützt.

Herrn Prof. xxx, dem Leiter des xxx, gilt mein besonderer Dank für die vertrauensvolle und wohlwollende Unterstützung, die ich während meiner Tätigkeit am Institut erfahren habe.

Hannover, im Monat 200X

 Name

Abstract

Deutsch

3-5 Schlagworte

Englisch

Englischer Titel der Dissertation

3-5 Schlagworte

Inhaltsverzeichnis

 Formelzeichen und Abkürzungen IV

1 Einleitung (beginnend auf einer rechten Seite) 1

2 Stand der Wissenschaft 2

2.1 Überschrift 2 2

2.1.1 Ein *Ausfall* gilt als unbeabsichtigte Unterbrechung der Funktionsfähigkeit . 2

2.1.2 Überschrift 3 2

2.1.3 Überschrift 3 2

2.1.4 Überschrift 2 2

2.1.5 Überschrift 3 2

3 Aufgabenstellung und Zielsetzung 5

4 Überschrift 1 5

4.1 Überschrift 2 5

4.1.1 Überschrift 3 5

5 Ab hier sind individuelle Überschriften gefragt 5

6 Zusammenfassung (und Ausblick) 7

7 Literaturverzeichnis 8

8 Wissenschaftlicher Werdegang 9

Formelzeichen und Abkürzungen

**Formelzeichen**

Formelzeichen werden in folgender Notation aufgelistet:

aA, bB, cC, Symbole, Indices. Die Indices können auch direkt bei den Formelzeichen mit eingegeben werden.

Zusatzbezeichnungen für Quellcode-Variablen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Zusatz | Bezeichnung | Beispiel |
| f | Gefilterte Daten | ddphi**f** |
| m | mittelwert | **m**dphi, dphi**m** |
| d | Ableitung | dphi= d phi/dt |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zeichen | Einheit | Bezeichnung | Bezeichnung im Quellcode |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  | Ständerfestes Stromkoordinatensystem (3-Strängig) |  |
|  |  | Ständerfestes Stromkoordinatensystem (2-Strängig) |  |
|  |  | Läuferfestes id, iq Stromkoordinatensystem |  |
| *f* | Hz | Frequenz | f |
|  | A | Motorstrom in der Querachse | iq, iqm (mean), iqf (gefiltert) |
|  | A | Motorstrom in der Direktachse | id, idm (mean), idf (gefiltert) |
|  | A | Ströme im 2-Strängigen ständerfesten Koordinatensystem |  |

**Symbole**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | rad [0..1] | Motorposition | phi, |
|  | rad/s | Motorgeschwindigkeit | dphi |
|  | rad/s² | Motorbeschleunigung | ddphi |
|  | ° Celsius | Temperatur | t, temp,  |
|  | rad [0..1]Motorwinkel | Phasenwinkel der Störgröße  | phase, offs, |
|  | rad [0..1]Stromwinkel | Phasenwinkel des Motorstromes | offs |

**Abkürzungen**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
| FFD | Fehlerfrühdiagnose |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# Einleitung (beginnend auf einer rechten Seite)

Die Einleitung beginnt auf einer ungeraden Seite. Der normale Text ist mit der Formatvorlage Standard erstellt worden. Der normale Text ist mit der Formatvorlage Standard erstellt worden. Der normale Text ist mit der Formatvorlage Standard erstellt worden. Der normale Text ist mit der Formatvorlage Standard erstellt worden.

# Stand der Wissenschaft

Die Entwicklung von Methoden zur Zustandsvorhersage von Antrieben erfordert einen detaillierten Kenntnisstand über bisher erfolgte wissenschaftliche Arbeiten. Im folgenden wird daher auf die wesentlichen Veröffentlichungen, welche den Themenkomplex betreffen, näher eingegangen. Eine Einteilung in die Themengebiete Ausfallursachen, Fehlerfrühdiagnose und Modellierung wird dabei als sinnvoll erachtet.

## Überschrift 2

Haupttext Haupttext Haupttext Haupttext Haupttext Haupttext Haupttext Haupttext Der Einsatz von Piezokeramiken als aktive Stellglieder ist seit vielen Jahren Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Aufgrund der sehr guten dynamischen Eigenschaften, die von keinem anderen Aktuatorprinzip erreicht werden, haben sich Piezoaktuatoren ein sehr breites Anwendungsfeld geschaffen. Insbesondere im Bereich der aktiven Dämpfung von schwingenden mechanischen Strukturen liegen viele Erfahrungen vor.

* Ein *Schaden* wird als Zustand nach Überschreiten eines bestimmten festzulegenden Grenzwerts definiert, der eine verwendungsspezifische unzulässige Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit bedingt, wobei die Funktionsfähigkeit die Erfüllungsmöglichkeit im technischen Sinn der vom Verwendungszweck vorgesehenen Aufgabe bedeutet.

### Ein *Ausfall* gilt als unbeabsichtigte Unterbrechung der Funktionsfähigkeit .

* Eine *Störung* als unbeabsichtigte Beeinträchtigung oder Unterbrechung der Funktions- bzw. Aufgabenerfüllung. Ursache kann z. B. fehlendes Vormaterial sein.

### Überschrift 3

Das Ziel dieses Unterkapitels ist es, einen Überblick über die Verschleiß- und Schadensursachen von Vorschubantrieben zu geben.

### Überschrift 3

In der DIN 50320 und in den neueren Arbeitsblättern der Gesellschaft für Tribologie e. V. [DIN00, ABT02] ist der Begriff Verschleiß definiert als der fortschreitende Materialverlust aus der Oberfläche eines festen Körpers, hervorgerufen durch mechanische Ursachen, d. h. Kontakt und Relativbewegung eines festen, flüssigen oder gasförmigen Gegenkörpers. Die relevanten Verschleißmechanismen für Vorschubantriebe werden im folgenden dargelegt [GRO90], Bild 1 enthält eine graphische Übersicht (vgl. [DOW94, HAB96]).

### Überschrift 2

### Überschrift 3

Der Stand des Wissens wird in Hauptpunkte unterteilt. Maximal sollte die Unterteilung eine Ebene der Stufe 3 (Überschrift 3) nicht überschreiten. Weitere Unterteilungen können durch die Formatvorlage Überschrift 4 erfolgen.

##### Dieses ist die Überschrift 4 zur weiteren Unterteilung

Formeln wie unten dargestellt in eine Tabelle einfügen. Zwischen dieser Formeltabelle und vorangehendem Text bleibt eine Leerzeile. Die Höhe der Tabelle passt sich automatisch an. Der linke Teil (die eigentliche Formel) wird mit der Formatvorlage „Formel\_vorn“ formatiert. Die Beschriftung erfolgt im rechten Teil mit der Formatierung: „Formel\_Beschriftung“.

|  |  |
| --- | --- |
| . | (2.1) |

Nach der Formel geht der Text unverzüglich weiter. Formeln und Formelzeichen werden generell in der Schriftart „Times New Roman kursiv Schriftgröße 12“ formatiert.



Bild 2.1: Bezeichnung (Bildx.x) fett. Bildunterschrift selber nicht fett. Bilder sind einfach durchnummeriert

Im Fließtext wird das referenzierte Bild x.x nicht fett geschrieben. Das Bild selber bekommt die Formatierung „Bild“.



Bild 2.1: Aktive Schwingungsdämpfung einer kreisrunden Platte,
a) prinzipieller Aufbau,
b) Amplitudenspektrum geregelt und ungeregelt, nach /CCH94/

Verwendung von Bildern:

Bilder werden in dem Format: „Bild“ formatiert. Sie sollten mit einer IFW-Bildnummer versehen werden. Die Bildunterschrift erfolgt mit dem Feld „Bild“ und wird mit Einbezug des Kapitels fortlaufend nummeriert.

Aufzählungen: Für Aufzählungen gibt es keine spezielle Formatierung. Es wird die Formatvorlage Standard verwendet, die dann entsprechend, individuell angepasst wird.

1. Aufzählungspunkt a.

Aufzählungspunkt b.

# Aufgabenstellung und Zielsetzung

Allgemeiner Überblick über die Aufgabe und die zu bewältigenden Heraus­forderung. Beispielsweise kann nach einer allgemeinen Einführung die Aufgabenstellung als Aufzählung erfolgen...

Konkret ergibt sich hieraus folgende Aufgabenstellung:

Beispiele für weitere Überschriften:

# Überschrift 1

## Überschrift 2

### Überschrift 3

#### Überschrift 4

* Das ist die Formatvorlage „Aufzählung“
* Das ist die Formatvorlage „Aufzählung“

# Ab hier sind individuelle Überschriften gefragt

Weitere Beispiele zur Formatierung von Formeln:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |
|  und  . | (5.2) |

Hier kann wieder etwas Text dazwischen stehen.....

|  |  |
| --- | --- |
|  a) b) mechanisch elektrisch (Zug-/Druckstab): (Plattenkondensator): |  |
|   und  sowie  und  . | (5.3) |

Hier noch ein Beispiel für die Beschriftung einer Tabelle. Tabellenbezeichnungen (Tabelle x.x) werden fett geschrieben und mit Einbezug des Kapitels fortlaufend durchnummeriert.

**Tabelle 5.1:** Parameter des Biegebalkens nach /HAF91/.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bauteil: | Parameter: | Wert: |
| Biegebalken | Elastizitätsmodul *K* | 73 GPa |
| Poissonzahl | 0,33 |
| Piezokeramik | Elastizitätsmodul (elektr. kurzgeschlossen) *KE,11* | 63 GPa |
| Permittivität (mech. spannungsfrei) ** | 1700*0* |
| Koppelkoeffizient *k31* | 0,35 |
| Piezokonstante *e31* | 11,34 N/Vm |

Ein Verweis auf die Tabelle im normalen Text ist sinnvoll. Der Tabellenverweis im Text selber wird nicht fett geschrieben.

# Zusammenfassung (und Ausblick)

In der Zusammenfassung werden die wichtigsten erarbeiteten Inhalte noch einmal in Kurzform wiedergegeben. Es ist wichtig, das in der Zusammenfassung nicht Themen angeschnitten werden, die vorher nicht schon im Text erläutert wurden.

# Literaturverzeichnis

[NNNJJ] Als letztes ist die Formatvorlage für das Literaturverzeichnis. Selbige sollte für diese Literaturstellen gewählt werden. Die Literaturverweise bestehen aus einem Namens und Jahreskürzel: 3 Buchstaben(Namenskürzel), 2 Ziffern(Jahreszahlen) und a, b, c, ... falls mehrere Veröffentlichungen von der referenzierten Person in diesem Jahr gemacht wurden. Die Literaturabsätze können einfach hintereinander geschrieben werden und dann mit Hilfe der Sortierfunktion unter: „Tabelle/Sortieren“ dem Absatz nach sortiert werden.

[NNNJJ] Die Formatierung der Literaturstellen ist folgendermaßen. Autor, Vornamenskürzel.; weitere Autoren. D.h. Komma nach Autor, Punkt nach Vornamenskürzel Trennen der Autoren durch Semikolon.

Siehe extern

# Wissenschaftlicher Werdegang