
Messtechnik in der Mechatronik

Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Wintersemester 2016/2017

michael.heizmann@kit.edu

Vorlesungsunterlagen stehen zum Download bereit (passwortgeschützt):
ILIAS:

- Magazin
 - » Organisationseinheiten
 - » Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
 - » WS 16/17
 - » Messtechnik in der Mechatronik
- Direkt:
https://ilias.studium.kit.edu/goto.php?target=crs_595679&client_id=produktiv
- Beitritt mit Passwort: mt_iit_1617
- Kurz vor der Vorlesung: Vorschau (z.B. ohne Lösungen zu Aufgaben)
- Kurz nach der Vorlesung:
Aktualisiert, mit Lösungen



Termine:

- Vorlesung: Montags 11:30-13:00 Uhr
- Übung: Donnerstags 14:00-15:30 Uhr, im Wesentlichen jede zweite Woche, beginnend am 27.10.16
- Ausnahmen: werden kurzfristig in der Vorlesung und online mitgeteilt

Prüfung

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Mechatronik und Informationstechnik. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

- F. Puente León: Messtechnik, 10. Auflage, Springer, 2015
- ...und zahlreiche weitere Bücher zum Thema Messtechnik

Fragen zur Vorlesung?

- Gleich stellen!
- Tiefergehende Fragen:
Nach der Vorlesungsstunde oder in der Sprechstunde

Was ist Messtechnik?

- Grundaufgabe: Erfassung physikalischer Größen mit einer vorgegebenen, möglichst guten „Genauigkeit“
- Messverfahren: prinzipiell unsicherheitsbehaftet, daher
 - Abschätzung und Analyse der damit verbundenen Fehler zur Bestimmung der Unsicherheit
 - Wenn möglich: Kompensation vorhandener Störeinflüsse
- Voraussetzung: Systembeschreibung des Messvorgangs mit allen relevanten Eigenschaften und Einflüssen
- Darauf aufbauend:
 - Systemtheoretische Untersuchung und Modellierung der Störeinflüsse
 - Systemoptimierung zur Minimierung der Störeinflüsse

- Messtechnik: Erfassung von physikalischen Größen aus einem System
- Steuerungs- und Regelungstechnik: Einwirkung auf das System, ggf. auf der Grundlage gemessener Größen
- Thema dieser Vorlesung: Grundlagen der Messtechnik
- Anwendung der Grundlagen auf die industrielle Produktion: Fertigungsmesstechnik, siehe Vorlesung im Sommersemester

- **Messsysteme und Messfehler**
 - Skalen
 - Metrische Größen
 - Messsysteme
 - Messfehler

- **Kurvenanpassung**
 - Approximation
 - Interpolation
 - Kennfeldinterpolation

- **Stationäres Verhalten von Messsystemen**
 - Stationäre Messkennlinie und deren Fehler
 - Kennlinienfehler unter Normalbedingungen
 - Kennlinienfehler bei Abweichungen von den Normalbedingungen
 - Rückwirkung des Messsystems
- **Zufällige Messfehler**
 - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
 - Stichproben
 - Normalverteilte Zufallsvariable
 - Statistische Testverfahren
 - Qualitätssicherung
- **(Dynamisches Verhalten von Messsystemen)**

- **Stochastische Signale**
 - Stochastische Prozesse
 - Korrelationsfunktionen
 - Korrelationsmesstechnik
 - Spektrale Darstellung stochastischer Signale
 - Systemidentifikation
 - Signaldetektion
 - Wiener-Filter

- **Erfassung analogere Signale**
 - Abtastung
 - Quantisierung
 - Analog-Digital-Umsetzer
 - Digital-Analog-Umsetzer

- **Frequenz- und Drehzahlmessung**
 - Allgemeiner Frequenzbegriff
 - Digitale Drehzahlmessung
 - Kontinuierliche Frequenzmessung
 - Positions- und Richtungserkennung

Hinweis zur Nomenklatur

| | |
|-------------------|---|
| Skalare: | kursiv, klein, nicht fett: α, x, y |
| Vektoren: | kursiv, klein, (meist) fett: \mathbf{x}, \mathbf{w} |
| Matrizen: | kursiv, groß, nicht fett: S, G |
| Bezeichner: | nicht kursiv: $x^T, y_a, y_e, e_i, \int_{-\infty}^{\infty} y(t) dt$ |
| Operatoren: | groß, nicht kursiv: $E\{\cdot\}$ |
| Zufallsvariablen: | nicht kursiv, klein: x, y |