

**Modulbezeichnung:** Prozess- und Temperaturmesstechnik (PTMT) 5 ECTS  
(Process and Temperature Metrology)

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte  
Lehrende: Tino Hausotte

Startsemester: WS 2015/2016      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)  
Präsenzzeit: 60 Std.      Eigenstudium: 90 Std.      Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Prozess- und Temperaturmesstechnik (WS 2015/2016, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)  
Prozess- und Temperaturmesstechnik - Übung (WS 2015/2016, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Der Besuch der Grundlagen-Vorlesungen *Grundlagen der Messtechnik* (GMT) wird empfohlen.
- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden passwortgeschützt auf der Lernplattform StudOn bereitgestellt. Das Passwort wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
- **Informationen zur Prüfung** erhalten Sie unter der zugeordneten **UnivIS-Modulbeschreibung** (siehe Link unten)
- **Prüfungstermine**, eine **allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe** und **Termine der Klausur-einsicht** finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht
- Ansprechpartner für organisatorische Fragen: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Martin Timmermann

#### Inhalt:

- **Temperaturmesstechnik:** Messgröße Temperatur: (thermodynamische Temperatur, Symbole, Einheiten, Temperatur als intensive Größe, Prinzip eines Messgerätes, direkte Messung und Voraussetzungen, indirekte Temperaturmessung und Voraussetzungen, Überblick primäre Temperaturmessverfahren, unmittelbar und mittelbare Temperaturmessung) - Prinzipielle Einteilung der Temperaturmessverfahren - Temperaturskalen: praktische Temperaturskalen (Tripelpunkte, Schmelz- und Erstarrungspunkte), klassische Temperaturskalen (Benennung und Fixpunkte), ITS 90 (Bereich, Fixpunkte, Interpolationsinstrumente - Mechanische Berührungsthermometer - Widerstandsthermometer (Pt100, NTC, PTC, Kennlinie, Messschaltungen) - Thermoelemente (Grundlagen, Aufbau, Vergleichsstelle, Bauformen) - Spezielle Temperaturmessverfahren (Rauschtemperaturmessung, Quarz-Thermometer) - Strahlungsthermometer - Statik und Dynamik thermischer Sensoren
- **Druck- und Durchflussmesstechnik:** Definition des Druckes, Druckarten, Fluide im Schwerfeld - Druckwaage (Kolbenmanometer) - Druckmessung mit Sperrflüssigkeit (U-Rohrmanometer und U-Rohrbarometer, Gefäßmanometer, Schrägrohrmanometer, Ringwaage) - Rohrfedermanometer, Plattenfedermanometer, Kapselfedermanometer - Druckmessumformer (DMS-Drucksensoren, Piezoresistive Drucksensoren, Kapazitive Drucksensoren) - Druckmittler (Druckvorlagen oder Trennvorlagen)
- **Füllstand und Grenzstand:** Füllstandsmessung, Grenzstandmessung - Peilstäbe, Schaugläser, Schwimmermessgeräte - Elektromechanische Lotsysteme, Tastplattenmessung, Vedrängergeräte - Hydrostatische Füllstandsmessung - Behälterwägung - Kapazitive Messverfahren - Radiometrische Messung - Laufzeitmessung
- **Messumformertechnik**

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Lernziele

- Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien der Prozessmesstechnik erfassen.
- Beurteilen und strukturelle Analyse von Messaufgaben in den genannten Bereichen. Transfer des Erlernten auf unbekannte, aber ähnliche Messaufgaben.
- Verständnis um die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von nicht-geometrischen Prozessgrößen.

##### Kompetenzen

- Eigenständige Auswahl geeigneter Verfahren im Bereich Prozess- und Temperaturmesstechnik.
- Beschreiben von Messaufgaben, Durchführen, Auswerten von Messungen.

- Selbstständiges Erkennen von Schwachstellen in der Planung und Durchführung.
- Bewerten von Messergebnissen aus dem Bereich Prozessmesstechnik.
- Angemessene Kommunikation und Interpretation von Messergebnissen und der zugrunde liegenden Verfahren.

#### Literatur:

- Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5
- Bernhard, Frank: Technische Temperaturmessung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2004 - ISBN 3-540-62672-7
- Freudenberger, Adalbert: Prozeßmeßtechnik. Vogel Buchverlag, 2000 - ISBN 978-3802317538
- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010

#### Internetlinks für weitere Information zum Thema Messtechnik

- Video des VDI: Messtechnik - Unsichtbare Präzision überall

---

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

##### [1] Berufspädagogik Technik (Master of Education)

(Po-Vers. 2010 | Studienrichtung Metalltechnik (Masterprüfungen) | Wahlpflichtmodule Fachwissenschaft | Prozess- und Temperaturmesstechnik)

##### [2] Energietechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Module M2 - M5 und M9 (Kern- und Vertiefungsmodule, gegliedert nach Studienrichtungen) | Studienrichtung: Verfahrenstechnik der Energiewandlung | M2-M5 Studienrichtungsspezifische Kern- und Vertiefungsmodule A+B | Modulgruppe Verbrennungen und thermische Strömungsmaschinen (VTS) | Prozess- und Temperaturmesstechnik)

##### [3] Energietechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Module M6 - M8 (Wahlmodule) | M7 Wahlmodul B Technisches oder naturwissenschaftliches Wahlmodul)

##### [4] Energietechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2015w | Masterprüfung | Wahlmodul A Energietechnisches Wahlmodul | Prozess- und Temperaturmesstechnik)

##### [5] Energietechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2015w | Masterprüfung | Studienrichtung Verfahrenstechnik der Energiewandlung | Modulgruppe Verbrennungen und thermische Strömungsmaschinen (VTS) | Prozess- und Temperaturmesstechnik)

##### [6] Informatik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2007 | Nebenfächer | Nebenfach Maschinenbau | Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodule Qualitätsmanagement und Messtechnik für Nebenfach Informatik)

##### [7] Informatik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2009s | Nebenfach | Nebenfach Maschinenbau | Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodule Qualitätsmanagement und Messtechnik für Nebenfach Informatik)

##### [8] Informatik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2009w | Nebenfach | Nebenfach Maschinenbau | Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodule Qualitätsmanagement und Messtechnik für Nebenfach Informatik)

##### [9] Informatik (Master of Science)

(Po-Vers. 2010 | Nebenfach | Nebenfach Maschinenbau | Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodule Qualitätsmanagement und Messtechnik für Nebenfach Informatik)

##### [10] Maschinenbau (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2007 | Wahlpflichtmodule | 1.-4. Wahlpflichtmodul | Prozess- und Temperaturmesstechnik)

##### [11] Maschinenbau (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2009s | Wahlpflichtmodule | 1.-4. Wahlpflichtmodul | Prozess- und Temperaturmesstechnik)

- [12] **Maschinenbau (Bachelor of Science): ab 3. Semester**  
(Po-Vers. 2009w | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [13] **Maschinenbau (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2009w | Wahlpflichtmodule | 1.-4. Wahlpflichtmodul | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [14] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [15] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Wahlpflichtmodule | 1.-5. Wahlpflichtmodul | 1.-5. Wahlpflichtmodul | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [16] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Modulgruppe 6.1 Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodul 6.1 | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [17] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Allgemeiner Maschinenbau | Modulgruppe 6.1 Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodul 6.1 | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [18] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Fertigungstechnik | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Fertigungstechnik | Modulgruppe 6.1 Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodul 6.1 | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [19] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Fertigungstechnik | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Fertigungstechnik | Modulgruppe 6.1 Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodul 6.1 | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [20] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Modulgruppe 6.1 Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodul 6.1 | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [21] **Maschinenbau (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Studienrichtungen Allgemeiner Maschinenbau, Fertigungstechnik, und Rechnergestützte Produktentwicklung | Masterprüfung | Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Wahlpflicht-/Vertiefungsbereich in der Studienrichtung Rechnergestützte Produktentwicklung | Modulgruppe 6.1 Qualitätsmanagement und Messtechnik | Wahlpflichtmodul 6.1 | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [22] **Maschinenbau (Master of Science): 1. Semester**  
(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung International Production Engineering and Management | Masterprüfung | Wahlpflichtmodule)
- [23] **Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | Module M4 - M8 | Wahlfach (M5))
- [24] **Mechatronik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2007 | Wahlpflichtmodule (für alle Studierende des Bachelorstudiums, die vor 01. Oktober 2012 Wahlpflichtmodule begonnen haben) | Wahlpflichtmodule | Katalog | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [25] **Mechatronik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2009 | Wahlpflichtmodule (für alle Studierende des Bachelorstudiums, die vor 01. Oktober 2012 Wahlpflichtmodule begonnen haben) | Wahlpflichtmodule | Katalog | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [26] **Mechatronik (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2009 | Wahlmodule | Wahlmodule)

- [27] **Mechatronik (Bachelor of Science): 5-6. Semester**  
(Po-Vers. 2009 | Wahlpflichtmodule | 11 Messtechnik und Qualitätsmanagement)
- [28] **Mechatronik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2010 | Vertiefungsrichtungen | Qualitätsmanagement und Messtechnik | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- [29] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2012 | M3 Technische Wahlmodule)
- [30] **Mechatronik (Master of Science): 1-3. Semester**  
(Po-Vers. 2012 | M1-M2 Vertiefungsrichtungen | 11 Messtechnik und Qualitätsmanagement)
- [31] **Medizintechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))
- [32] **Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**  
(Po-Vers. 2009 | Studienrichtung Maschinenbau | weitere Bachelorprüfungen | Ingenieurwissenschaftlicher Bereich | Wahlbereich | Technische Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [33] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2009 | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Technische Wahlmodule | Technische Wahlmodule)
- [34] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2009 | Ingenieurwissenschaftliche Studienrichtungen | Studienrichtung Maschinenbau | Wahlpflicht- und Vertiefungsmodul Modulgruppe 6 | Vertiefungsmodul Modulgruppe 6 | Prozess- und Temperaturmesstechnik)
- 

#### **Studien-/Prüfungsleistungen:**

Prozess- und Temperaturmesstechnik (Prüfungsnummer: 72481)

(englische Bezeichnung: Process and Temperature Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

**Prüfungstermine**, eine **allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe** und **Termine der Klausureinsicht** finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: WS 2015/2016, 1. Wdh.: SS 2016

1. Prüfer: Tino Hausotte

---