

Modul <b>Systeme für die Messung von Gasen</b>					Abk. <b>SMG</b>
Studiensem. <b>2</b>	Regelstudiensem. <b>2</b>	Turnus <b>Jedes WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>4</b>

**Modulverantwortliche/r** Prof. Dr. Andreas Schütze

**Dozent/inn/en** PD Dr. Tilman Sauerwald

**Zuordnung zum Curriculum** Master Systems Engineering;  
 Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen; Kategorie  
 fachspezifische Wahlpflicht;

**Zulassungsvoraussetzungen** Keine formalen Voraussetzungen

**Leistungskontrollen / Prüfungen**

- Mündliche Prüfung
- Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung und dessen Präsentation im Rahmen eines Seminarvortrags

**Lehrveranstaltungen / SWS** Vorlesung und begleitendes Seminar, 3SWS, V2 S1

**Arbeitsaufwand**

- Vorlesung + Seminarvorträge 15 Wochen 2 SWS 30 h
- Vor- und Nachbereitung 30 h
- Übungsaufgaben 20 h
- Eigenständige Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung 25 h
- Dokumentation und Vortrag 15 h

**Modulnote** Endnote wird berechnet aus den Teilnoten mündliche Prüfung und Seminarvortrag (70:30)

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Grundlagen der Gasmesstechnik und der Analytik von Gasmischungen. Der Erwerb dieser Kenntnisse wird durch Übungsaufgaben unterstützt. Es werden verschiedene chemische und physikalische Messprinzipien vorgestellt, die in Gasmesssystemen verwendet werden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Halbleitersensoren, bei denen vertieft auf den aktuellen Entwicklungen und Trends eingegangen wird. Ausgewählte Trends werden von den Studierenden eigenständig im Rahmen eines Seminarvortrags erarbeitet. Die Integration von Sensoren in ein Sensorsystem wird an Hand von Beispielen vermittelt. Die Studierenden lernen daran die Anforderungen verschiedener Anwendungen im Systemdesign zu berücksichtigen.

### Inhalt

- Grundbegriffe der Gasmesstechnik;
- Übersicht über verschiedene chemische und physikalische Messprinzipien
  - Wärmeleitfähigkeitsdetektor
  - IR-Absorption
  - Massenspektrometrie
  - Ionenmobilitätsspektroskopie
  - Photoionisationsdetektor
  - Flammenionisationsdetektor
  - Resistive Halbleitersensoren
  - Elektrochemische Zellen
  - Pellistoren
  - Chemolumineszenz

- 
- Einführung in analytische Referenzmethoden für die Gasmessung
    - Gaschromatographie
    - FTIR
    - Massenspektrometer
  - Sensorsysteme für die Messung von Gasen
    - Einzelsensorsysteme
    - Multisensorsystem und virtuelle Multisensoren
    - Adaptierbare Multisensorsysteme, Elektronische Nasen
    - MEMS Sensorsysteme
  - Trends in der Gasmesstechnik
    - Materialien für sensitivere und selektivere Sensoren
    - Zukünftige Anwendungsfelder (Luftgütemessung, medizinische Anwendungen)
- 

#### Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereitgestellt; begleitende Übungen werden durchgeführt. Die Vorlesung ist kombiniert mit einem Seminar, in dem die Teilnehmer eigenständig Teilthemen erarbeiten und präsentieren.

Unterrichtssprache: deutsch

#### Literaturhinweise:

- P. J. Baugh, Gaschromatographie, Eine anwendungsorientierte Darstellung, vieweg, 1993
- S. Bouchonnet, Introduction to GC-MS coupling , CRC Press, 2013 (als E-Book erhältlich)
- K. Cammann, Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Lehrbuch, 2001
- J.H. Gross, Massenspektrometrie, Ein Lehrbuch, Springer (als E-Book erhältlich)
- C. D. Kohl, Th. Wagner, Gas Sensing Fundamentals, Springer 2014
- W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel; Sensors - A Comprehensive Survey Herausgeber Sensors VCH Volume 2-3 ,Weinheim 1992
- P. Gründler, Chemische Sensoren – Eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Berlin Heidelberg New York, 2003
- E. Comini, Guido Faglia, Giorgio, Sberveglieri, Solid State Gas sensing, Springer Berlin Heidelberg New York, 2009
- J. W. Gardner, V.K. Varadan, O. O. Awadelkarim, Microsensors MEMS and Smart Devices, John Wiley, 2001
- M.J. Madou, S. R. Morrison, Chemical Sensing with Solid State Devices, Academic Press, 1989
- M. Fleischer, M. Lehmann, Solid State Gas Sensors – Industrial Application, Springer 2012