

Modul <b>Medizinische Messtechnik</b>					Abk.
Studiensem. <b>3</b>	Regelstudiensem. <b>3</b>	Turnus <b>WS</b>	Dauer <b>1 Semester</b>	SWS <b>3</b>	ECTS-Punkte <b>4</b>

<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Andreas Schütze																
<b>Dozent</b>	Dr. Christian Bur																
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Master Systems Engineering Master Quantum Engineering																
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine formalen Voraussetzungen																
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung</li> <li>• Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung und dessen Präsentation im Rahmen eines Seminarvortrags</li> </ul>																
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	3 SWS, V2 Ü/S1																
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>3 Stunden pro Woche: 2 VL, 1 Ü/S</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung + Seminarvorträge 2 SWS</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Übung/Tutorium (zweiwöchig) 1 SWS</td> <td>15 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung</td> <td>25 h</td> </tr> <tr> <td>Eigenständige Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung</td> <td>25 h</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td>25 h</td> </tr> </table>					3 Stunden pro Woche: 2 VL, 1 Ü/S		Vorlesung + Seminarvorträge 2 SWS	30 h	Übung/Tutorium (zweiwöchig) 1 SWS	15 h	Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung	25 h	Eigenständige Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung	25 h	Prüfungsvorbereitung	25 h
3 Stunden pro Woche: 2 VL, 1 Ü/S																	
Vorlesung + Seminarvorträge 2 SWS	30 h																
Übung/Tutorium (zweiwöchig) 1 SWS	15 h																
Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung	25 h																
Eigenständige Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung	25 h																
Prüfungsvorbereitung	25 h																
<b>Modulnote</b>	Endnote wird berechnet aus den Teilnoten mündliche Prüfung und Seminarvortrag (70:30)																

---

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erhalten eine Einführung in Medizintechnik, insbesondere in Messtechnik und Sensorik in medizinischen Anwendungen. Als Einstieg lernen Studierende Methoden und Sensorprinzipien zur Messung von physiologischen Parametern, wie z.B. Körperkerntemperatur oder Herzzeitvolumen, und bildgebende Verfahren, z.B. Mammographie, kennen. Ein Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Messung volatiler Substanzen in der Ausatemluft. Ausgehend von der Messung klassischer Atemgase während mechanischer Beatmung werden Standardatemtests, wie der Helicobacter-Test, besprochen. Zur tiefgehenden Atemgasanalyse, bspw. zur Identifikation von Biomarkern zur Früherkennung von Krankheiten (z.B. Aceton für Diabetes) oder zum Drug Monitoring, werden verschiedene Probenahmetechniken sowie analytische Messmethoden thematisiert. Ergänzend hierzu werden sensorbasierte Ansätze, wie Multisensoren, Biosensoren, mit Ansätzen effektiver Kalibrierung und Signalverarbeitung studiert.

Alle Sensorprinzipien und Messverfahren werden anschaulich mit Anwendungsbeispielen eingeführt. Neben fachspezifischen Inhalten, die über die Vorlesung und Übungen vermittelt werden, können Studierende sich selbstständig in neue Messmethoden im Rahmen eines Seminars einarbeiten und die Ergebnisse in der Gruppe präsentieren.

---

---

**Inhalt**

- Messung physiologischer Parameter
  - Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Herzzeitvolumen, Puls
  - EKG, EEG
- Einführung bildgebende Verfahren
  - Röntgen, Mammographie
  - Computertomographie
  - MRT
  - Ultraschall
- Einführung in Messung von Atemgasen
  - Einführung in mechanische Beatmung (Beatmungsgerät)
  - Messung von Atemgasen: Sauerstoffgehalt, CO<sub>2</sub>
  - Anwendungen: Atemtest Helicobacter, Laktose Toleranz Test
- Methoden der Probennahme
- Analytische Messmethoden zur Atemgasanalyse
  - Identifikation von Biomarkern mit GC-MS, PTR-MS, SIFT
  - Ionenmobilitäts-Spektrometrie (IMS), z.B. zur Messung von volatilen Anästhetika
- Sensorsysteme
  - Sensorarrays, z.B. zur Krebserkennung
  - Virtuelle Multisensoren
  - Einschub: Signalverarbeitung und Kalibrierung
  - Biosensors
- Anwendungen
  - Biomarker-Detektion
  - Früherkennung von Krankheiten (z.B. Asthma, Krebsfrüherkennung)
  - Drug Monitoring
- Headspace Analyse
  - Blut, Speichel, Urin

---

**Weitere Informationen**

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereitgestellt (<http://www.lmt.uni-saarland.de>).

Unterrichtssprache: deutsch, optional englisch

**Literaturhinweise:**

- begleitendes Material zur Vorlesung
- wird in der Vorlesung bekannt gegeben
- Div. Journalpublikationen und Konferenzbände