

### 3.5.3 Radarsysteme

#### Modulname: Radarsysteme

Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITM 130M
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Serdal Ayhan
Modulumfang (ECTS): 5 CP Arbeitsaufwand: Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 90 h
Einordnung (Semester): 1. oder 2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Hochfrequenztechnik
Voraussetzungen nach SPO: keine
<p>Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Studierenden die wichtigsten Grundlagen der Radartechnik.</li> <li>• haben die Studierenden ein Verständnis über die Ausbreitung und die Reflektion von elektromagnetischen Wellen.</li> <li>• sind die Studierenden mit den unterschiedlichen Radarverfahren bzw. Radarsystemen vertraut und insbesondere für den Anwendungsfall im Automotive-Bereich spezialisiert.</li> <li>• können die Studierenden die wichtigsten Messgrößen des Radarsensors beschreiben und Zusammenhänge zwischen den Sensorkeingrößen ziehen.</li> <li>• kennen die Studierenden die wichtigsten Systemkomponenten eines Radarsensors und können das Funktionsprinzip auch auf andere Bereiche der Hochfrequenztechnik übertragen.</li> <li>• sind sie mit der gesamten Signalverarbeitungskette eines Radarsensors von der Vorsignalverarbeitung zur Erzeugung einer Punktwolke bis hin zur Nachsignalverarbeitung auf Objektebene vertraut.</li> <li>• verstehen die Studierenden die unterschiedlichen Einflüsse auf die Messergebnisse eines Radarsensors und können Hardware-, Software- und Umgebungseinflüsse analysieren und einordnen.</li> <li>• sind die Studierenden in der Lage, entsprechend der Anwendung die Anforderungen an die Hardware und die Signalverarbeitung eines Radarsensors abzuleiten und dadurch Radarsensoren auf dem Markt zu bewerten und auszuwählen.</li> </ul>
<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>Die theoretischen Kenntnisse der Studierenden werden in einer schriftlichen Klausur (Dauer 90 min) oder in einer mündlichen Prüfung (Dauer 20 min) bewertet. Die Prüfungsart wird rechtzeitig zu Semesterbeginn bekannt gegeben.</p>
<p>Verwendbarkeit:</p> <p><i>Allgemein:</i></p> <p>Das Ziel des Moduls ist die Vermittlung von allgemeinen und speziellen Kenntnissen im Bereich der Radartechnik auf System- und auf Komponentenebene. Insbesondere wird der Bereich der Signalverarbeitung zur Auswertung der Radarsignale über die gesamte Verarbeitungskette vorgestellt. Durch die erlangten Spezialkenntnisse sind die Studierenden in der Lage, die Radartechnik für unterschiedliche Anwendungen einzusetzen und in diesem Bereich auch Entwicklung zu betreiben.</p> <p><i>Zusammenhänge / Abgrenzung zu anderen Modulen:</i></p>

Die Vorlesung ergänzt die Kenntnisse der Studierenden im Bereich der Hochfrequenztechnik und der digitalen Signalverarbeitung durch die Anwendung dieser Kenntnisse im Bereich des Radars. Zudem wird eine Sensortechnologie vorgestellt, die noch nicht in einem anderen Modul des Studiengangs behandelt wird, aber für die Zukunft des autonomen Fahrens auf Straßen von wesentlicher Bedeutung ist.

<b>Lehrveranstaltung: Radarsysteme</b>
EDV-Bezeichnung: EITM 130M
Dozent/in: Prof. Dr. Serdal Ayhan
Umfang (SWS): 4
Turnus: jährlich, Wintersemester
Art und Modus: Vorlesung; Pflichtmodul für Studienrichtung Elektromobilität und Autonome Systeme, Wahlmodul für die anderen Studienrichtungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik
Lehrsprache: Deutsch
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht der Sensoren im Automotive-Bereich und Einordnung der Radartechnik</li> <li>• Radartechnik im Automotive-Bereich</li> <li>• Ausbreitung und Reflektion elektromagnetischer Wellen</li> <li>• Radargrundlagen (Radargleichung, Doppler)</li> <li>• Radarrückstreuquerschnitt (RCS)</li> <li>• Radarverfahren: Puls, CW, FMCW, Fast-Chirp, PN, OFDM</li> <li>• ISM-Bänder</li> <li>• Radarsystemmodell, Systemkomponenten und Signalerzeugung mit PLL</li> <li>• Signalverarbeitung zur Abstands-, Geschwindigkeits-, Winkelschätzung</li> <li>• Signalverarbeitung auf höherer Ebene (Clustering, Tracking, Lokalisierung)</li> <li>• CFAR-Verfahren</li> <li>• MIMO-Radar</li> <li>• Ausgewählte Themen: Linearität, SNR, Phasenrauschen und Interferenz</li> </ul>
<p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Merrill I. Skolnik: Radar Handbook. McGraw-Hill.</p> <p>Alexander Ludloff: Praxiswissen Radar und Radarsignalverarbeitung. Vieweg+Teubner Verlag.</p> <p>Jürgen Göbel: Radartechnik: Grundlagen und Anwendungen. VDE.</p> <p>Jürgen Detlefsen: Radartechnik - Grundlagen, Bauelemente, Verfahren, Anwendungen. Springer Verlag.</p>
Anmerkungen: Laborversuche mit Radarsensoren und Matlab-Simulationen sind Teil der Vorlesung

### 3.5.4 Advanced Control

Modulname: EITM 210M.

Siehe gleiches Modul (EITM 220A) in der Studienrichtung „Automatisierungstechnik“