

Modulbezeichnung (Kürzel)	Antennen und Wellenausbreitung (ANWE)	
Modulbezeichnung (eng.)	Antennas and Wave Propagation	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2,5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Nachrichtentechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1-3, Elektrotechnik 1-3, Hochfrequenztechnik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV, BMT	
Prüfungsform und -dauer	Kursarbeit oder mündliche Prüfung oder Klausur 1,0 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden sollen die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Raum verstehen. Dazu wird die Wellengleichung ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen in verständlicher Form hergeleitet. Die Funktionsweise von elementaren Antennen wird vermittelt. Sie erwerben Kenntnisse über die wesentlichen Kenngrößen von Antennen wie Eingangsimpedanz, Richtdiagramm und Polarisierung. Die Eigenschaften einiger praktischer Antennenformen sind ihnen geläufig. Die Studierenden sind anschließend in der Lage Antennen für aktuelle drahtlose Kommunikationsverfahren wie z.B. WLAN, LoRaWAN, Bluetooth, IoT, Mobilfunk 5G oder drahtlose Sensorik zu verstehen und die Funkübertragung zwischen den Antennen zu optimieren.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Praktische Anwendung der Maxwellschen Gleichungen zur Lösung der Wellengleichung. Die wichtigen Kenngrößen von Antennen und deren Herleitung wird vermittelt. Dazu gehören die Eingangsimpedanz in ihrer Frequenzabhängigkeit, sowie der Gewinn der Antennen die ebenfalls frequenzabhängig ist. Die effektive Antennenfläche und die wirksame Antennenhöhe kommen dazu. Im Richtdiagramm sind zudem die Halbwertsbreiten der Diagramme, das Vor-Rückwärtsverhältnis und die Nebenkeulenunterdrückung zu identifizieren. Einfache Antennenformen wie Monopole und Dipole werden behandelt. Komplexere Antennenstrukturen wie Gruppenstrahler, Parabolantennen usw. werden erarbeitet. Die Abstrahlung elektromagnetischer Felder durch Antennen wird simuliert.</p>		
Literatur		
<p>Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag Rothammel, K.: Antennenbuch, Verlag Franck</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Antennen und Wellenausbreitung	2