



Seminarort

CCG-Zentrum, Technologiepark
Argelsrieder Feld 22, Geb. TE 03, D-82234 Weßling-Oberpaffenhofen
Eine Lageskizze sowie Hinweise für die Anreise und Übernachtung schicken wir Ihnen mit der Bestätigung der Anmeldung zu.

Gebühr

EUR 2.370,-
Die CCG ist ein gemeinnütziger Verein und in Deutschland von der Umsatzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standorten gelten die dortigen Steuerregelungen.
Mitglieder der CCG erhalten 10% Rabatt. Studentenrabatte sind auf Nachfrage verfügbar. Die Rabatte sind nicht miteinander kombinierbar.
Bitte zahlen Sie bargeldlos nach Erhalt der Rechnung.

Anmeldungen

Bitte melden Sie sich möglichst bis 14 Tage vor Seminarbeginn an:
Carl-Cranz-Gesellschaft e.V., Argelsrieder Feld 22, D-82234 Weßling
Tel. +49 (0) 8153 / 88 11 98 -12
E-Mail: anmelden@ccg-ev.de
Internet: www.ccg-ev.de
Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

Weitere Informationen zum Inhalt

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dr.-Ing. E. h. mult. Werner Wiesbeck
Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)
Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik, D-76128 Karlsruhe
Tel. +49 (0) 721 / 608-42522, E-Mail: werner.wiesbeck@kit.edu

Stornierung

Bei Stornierungen, die später als 14 Tage vor Seminarbeginn eingehen, werden 25% der Gebühr, bei Nichterscheinen die volle Gebühr in Rechnung gestellt. Die Vertretung eines angemeldeten Teilnehmers ist selbstverständlich möglich.

Ausfall von Seminaren oder Dozenten

Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus anderen triftigen Gründen ein Seminar bis 14 Tage vor Beginn abzusagen. Sie behält sich weiter vor, entgegen der Ankündigung im Programm auch kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema zu ersetzen. Ein Schadensersatzanspruch bleibt ausgeschlossen.

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt die theoretischen und technischen Grundlagen für die Konzeption und Entwicklung von Radarsystemen. Ausgehend vom Radarprinzip werden die Begriffe und Definitionen (Auflösung, Genauigkeit, Dynamikbereich usw.) erläutert. Die Ausbreitung und der Informationsgehalt der Signale der unterschiedlichen Radarsysteme (CW-, FM-CW-, Puls-, UWB, Phased Array usw.) werden hergeleitet. Ein Schwerpunkt sind Systemkonzepte für das Radar der Zukunft mit Digitaler Strahlformung. Die Leistungsfähigkeit der diversen Radarsysteme, deren Einsatz sowie deren Vor- und Nachteile werden aufgezeigt.

Weitere Schwerpunkte sind die Zielcharakterisierung (Radar Cross Section) von kanonischen und komplexen Radarzielen, die Reduzierung des RCS und RCS-Messtechniken. Fehlereinflüsse sowohl systematisch als auch zufällig werden erläutert. In diesem Zusammenhang wird die Kalibrierung von Radarsystemen vorgestellt und anhand von Beispielen weltraumgestützter Radarsensoren detailliert.

Die Grundlagen von Radarsensoren im Millimeterwellenbereich wie sie heute für die Umfelderfassung autonomer Systeme (Kfz, Robotik, UAV), für die Sicherheitstechnik oder im Bereich der Industriesensorik zum Einsatz kommen werden vorgestellt. Dabei werden die wichtigsten Modulationsverfahren und MIMO-Radare zur Bildgebung u.a. anhand von Sensor-Mustern diskutiert und ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen gegeben.

Der letzte Teil des Seminars befasst sich mit bildgebendem Radar, dem sogenannten synthetisches Aperturradar (SAR). Das Funktionsprinzip und die Abbildungstechniken werden detailliert. Systemkomponente wie Datenerfassung und -prozessierung sowie Betriebsmoden werden im Zusammenhang mit Beispielen von Satelliten-SAR-Missionen erläutert. Die Realisierung von DBF-SAR Instrumenten bilden den Abschluss.

Vortragende

W. Wiesbeck	Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dr.-Ing. E. h. mult.	Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Institut für Hochfrequenztechnik & Elektronik
M. Younis	Prof. Dr.-Ing.	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Hochfrequenztechnik & Radarsysteme; Karlsruhe Institut für Technologie (KIT), Institut für Hochfrequenztechnik & Elektronik
T. Fügen	Dr.-Ing.	Airbus Defence and Space GmbH, Immenstaad
C. Waldschmidt	Prof. Dr.-Ing.	Universität Ulm, Institut für Mikrowellentechnik

Seminar SE 2.38

Radartechnik für Entwickler und Systemingenieure

06. – 09. Oktober 2025
Oberpaffenhofen bei München

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dr.-Ing. E. h. mult.
Werner Wiesbeck
Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)

Seminarprogramm

Montag, 06.10.2025 10.15 – 16.30 Uhr

10.15 – 10.30 CCG	Begrüßung, Organisation
10.30 – 11.00 W. Wiesbeck	Einführung, geschichtlicher Überblick
11.00 – 12.00 M. Younis	Radarprinzip, Begriffe und Definitionen Wellenausbreitung (Reflexion, Beugung), Polarisation (Linear, Zirkular, Elliptisch, Poincaré-Raum), Radargleichung
13.00 – 14.30 M. Younis	Radar Fernerkundung und Systeme Messgrößen (Entfernung, Geschwindigkeit, Winkel, Auflösung), Klassifizierung Radarsysteme (CW, FM-CW, Pulsed, etc.)
15.00 – 16.30 M. Younis	Radarmessungen Rauschen (Quellen, Modellierung, kaskadiert Systeme), Radar SNR Gleichung, Signaldetektion, Empfängersorten, Wahrscheinlichkeiten, Dynamikbereich

Dienstag, 07.10.2025 09.00 – 16.30 Uhr

09.00 – 10.30 M. Younis	Einführung Antennen Antennenfunktion und -parameter (Gewinn / Wirkfläche, Richtcharakteristik), Antennentypen, Feldregionen
10.45 – 12.15 M. Younis	Antennengruppen für Radar Beamschwenkung (Phasen-/Amplitudentaper), Phased-Array und Reflektor-Antennen Radar, Digitale vs. Analoge Strahlenformung, MIMO-Radar
13.00 – 14.30 T. Fügen	Radarstreuquerschnitt RCS-Definition, RCS von Objekten (Kugel, Platten, Eckenreflektoren), RCS-Berechnung und Reduktion
15.00 – 16.30 T. Fügen	Radar Kalibrierung Systemkomponenten, Fehlereinflüsse und Modellierung, Kalibriertechniken, Radar Instrument Kalibrierung, Kalibrierobjekte

Mittwoch, 08.10.2025 09.00 – 16.30 Uhr

09.00 – 10.30 C. Waldschmidt	Systemkonzepte & Modulation im Millimeterwellenbereich Modulationen im Millimeterwellenbereich: CW, FMCW und Chirp-Sequence
10.45 – 12.15 C. Waldschmidt	Hardware-Herausforderungen und MIMO Hardware-Herausforderungen (Leackage, Rampenlinearität, Phasenrauschen), MIMO-Radare mit virtueller Apertur
13.15 – 14.45 C. Waldschmidt	Signalverarbeitungsketten und Hardware-Muster typische Signalverarbeitungsketten am Beispiel Kfz-Radar, Hardware-Muster
15.00 – 16.30 C. Waldschmidt	Ausblick und Trends im Millimeterwellenbereich Digitale Radare (OFDM, PMCW), Radarnetzwerke inkohärent und kohärent

Donnerstag, 09.10.2025 09.00 – 15.45 Uhr

09.00 – 10.00 M. Younis	Bildgebendes Radar Funktionsprinzip, Anwendungen, Frequenzbänder, SLAR, Herleitung der Auflösung, Doppler-Historie
10.30 – 12.00 M. Younis	Datenakquisition und -prozessierung Datenmatrix, Prozessierung (Azimut und Entfernung), Typische Kenngrößen, Range Cell Migration, Bildverzerrung
13.00 – 14.30 M. Younis	SAR-Systeme und Instrumente Spaceborne-SAR, Betriebsmoden (Stripmap, ScanSAR, Spotlight, TOPS), Konfiguration (Bi- und Monostatisch, Interferometrie), Bewegtziele
15.00 – 15.45 M. Younis	SAR mit Digitaler Strahlenformung Performance Parameter, (RASR, AASR, NESZ), DBF-Betriebsmoden: MACs und SCORE

Teilnehmer

Entwickler, Systemingenieure/innen in der Radartechnik, Ingenieure/innen mit Erfahrungen in verwandten Bereichen z.B. Hochfrequenztechnik, Sensorik usw. mit Interesse an der Zukunft der Radartechnik und Fernerkundung.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse der Physik, Mathematik und Elektrotechnik, die einem ingenieurwissenschaftlichen Studium entsprechen oder gleichwertige Berufserfahrung

Unterlagen

Jeder Teilnehmer erhält die Vortragsunterlagen.
Die Kosten dafür sind in der Gebühr enthalten.