



### Seminarort

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

### Gebühr

EUR 1.720,-  
Die CCG ist ein gemeinnütziger Verein und in Deutschland von der Um-  
satzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standorten  
gelten die dortigen Steuerregelungen.

Mitglieder der CCG erhalten 10% Rabatt. Bei Anmeldung mehrerer Mit-  
arbeiter einer Firma / Dienststelle zum gleichen Seminar erhält jeder Teil-  
nehmer 10%. Studentenrabatte sind auf Nachfrage verfügbar. Die Ra-  
batte sind nicht miteinander kombinierbar.

Bitte zahlen Sie bargeldlos nach Erhalt der Rechnung.

### Anmeldungen

Bitte möglichst bis 3 Wochen vor Seminarbeginn an:  
Carl-Cranz-Gesellschaft e.V., Argelsrieder Feld 22, D-82234 Weßling  
Tel. +49 (0) 8153 / 88 11 98 -12, Fax -19, E-Mail: anmelden@ccg-ev.de  
Internet: [www.ccg-ev.de](http://www.ccg-ev.de)

Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

### Weitere Informationen zum Inhalt

Dr.-Ing. Andreas Danklmayer  
Fraunhofer FHR, Fraunhoferstr. 20, D-53343 Wachtberg  
Tel. +49 (0) 228 / 9435-350  
E-Mail: andreas.danklmayer@fhr.fraunhofer.de

### Stornierung

Bei Stornierung mündlich oder schriftlich bestätigter Anmeldungen wird  
eine Bearbeitungsgebühr von EUR 25,- berechnet. Bei Stornierungen,  
die später als 10 Tage vor Seminarbeginn eingehen, werden 25% der  
Gebühr, bei Nichterscheinen die volle Gebühr in Rechnung gestellt. Die  
Vertretung eines angemeldeten Teilnehmers ist möglich.

### Ausfall von Seminaren oder Dozenten

Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus ande-  
ren triftigen Gründen ein Seminar bis 10 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.



### Teilnehmer

Ingenieure, Mathematiker und Führungskräfte aus Industrie und Behörden,  
die sich mit der Beurteilung und Auswahl von Radarsystemen befassen so-  
wie Anwender gebräuchlicher Radaranlagen.

### Seminarinhalte

Radar ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken: Neben militärischen  
Systemen wird Radartechnik auch in vielen zivilen Anwendungen genutzt,  
um Objekte sicher zu erkennen und ihre Entfernung und Geschwindigkeit  
zu ermitteln. Das Seminar vermittelt die mathematischen, physikalischen  
und technischen Grundlagen der Radartechnik, erklärt wichtige Bauteile  
und Komponenten sowie Verfahren der Radarsignalverarbeitung. Im Fokus  
stehen auch typische Anwendungen, z.B. Aufklärung und Überwachung,  
Sicherheit und Verkehr.

### Vortragende

Andreas Danklmayer	Dr.-Ing.	Fraunhofer FHR, Wachtberg- Werthhoven
Jochen Dederer	Dr.-Ing.	HENSOLDT Sensors GmbH,
Michael Edrich	Dr.-Ing.	Ulm
Thomas Fritz	Dr.	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Oberpfaffenhofen
Peter Knott	Prof. Dr.-Ing.	Fraunhofer FHR, Wachtberg- Werthhoven
Ingrid Ullmann	Dr.-Ing.	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)

### Unterlagen

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



### Seminar SE 2.01

## Grundlagen der Radartechnik

20. – 22. Juni 2023  
Oberpfaffenhofen bei München

### Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. Andreas Danklmayer  
Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik  
und Radartechnik FHR, Wachtberg-  
Werthhoven

## Seminarprogramm

**Dienstag, 20.6.2023**  
10.15 – 16.30 Uhr

10.15 – 10.30	Begrüßung, Seminaraufbau, Organisation
10.30 – 12.00 A. Dankmayer	<b>Einführung</b> Geschichte und Prinzip, elektromagnetische Wellen, verschiedene Arten von Radar, Rauschen und Detektion, Doppler-Effekt, Auflösung, Anwendungsbeispiele
13.00 – 14.30 P. Knott	<b>Antennen für Radarsysteme</b> Funktionsweise von Antennen und grundsätzliche Eigenschaften, häufig verwendete Antennentypen, Aufbau von Reflektorantennen, Antennengruppen und elektronische Strahlschwenkung bzw. Diagrammformung
15.00 – 16.30 M. Edrich	<b>Online Vortrag</b> <b>Radartechnik in der militärischen Anwendung</b> Überblick zu militärischen Radaranwendungen, die technische Basis: Aktives phasengesteuertes Radar und SAR, Bordradar für Feuerleitung und Aufklärung, Bodenradar für Gelände- und Luftraumüberwachung, Multifunktions-Schiffsradar, Radar-Zielsuchköpfe

**Mittwoch, 21.6.2023**  
08.30 – 16.30 Uhr

08.30 – 10.00 A. Dankmayer	<b>Radarstreuung und Wellenausbreitung</b> Grundsätzliches zu Reflexion und Brechung, Streumechanismen, typische Radarziele, Ausbreitung von Wellen in Atmosphäre, über Land und See
10.30 – 12.00 I. Ullmann	<b>Grundlagen der Radarsignalverarbeitung</b> Zeitliches und räumliches Abtasttheorem, Impulsantwort und Punktbildfunktion, Matched Filter, Pulskompression, Auswertung von CW- und FMCW-Radar-Signalen
13.00 – 14.30 I. Ullmann	<b>Konzepte und Anwendungen kommerzieller Radarsysteme</b> Komponenten, Systemkonzepte, Mikrowellen-, Millimeterwellen- und THz-Radar mit Anwendungsbeispielen, z.B. Automobil und Verkehrsradare, Industrie-Radare, Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Ground Penetrating Radar, Radare für die Gebäude- und Sicherheitstechnik, Bildgebende Radare zur Personenkontrolle
15.00 – 16.30 A. Dankmayer	<b>Tutorials</b> Herleitung und Verwendung der Radargleichung, Erstellen von Leistungsbilanzen und Pegelplänen für konkrete Anwendungsbeispiele, Einsatz von Software für Radar-Simulationen

**Donnerstag, 22.6.2023**  
08.30 – 12.00 Uhr

08.30 – 10.00 T. Fritz	<b>Abbildende Radarverfahren</b> SAR Prinzip, typische raum- und luftgestützte Systeme, Anwendungsbeispiele (Kartierung, Glaziologie, maritime Anwendungen), Radarinterferometrie und Anwendungen (Höhenmodelle, Bodenbewegungskarten)
10.30 – 12.00 J. Dederer	<b>Radarchitekturen, Hardware und Bauteile</b> Grundsätzlicher Aufbau (z.B. Pulsradar, CW, FMCW), mono- und bistatisches Radar, passives Radar, MIMO, wichtige Komponenten (Verstärker, Signalgeneratoren, Mischer, Modulator / Demodulator, Duplexer, etc.)

### Weitere Seminare zum Themenbereich

- „Aufklärung mit moderner Sensorik“, 23.–25.5.2023 (Code FA 1.06)
- „Radarsensoren für Fahrerassistenzsysteme und industrielle Anwendungen“, 27.–29.6.2023 (Code SE 2.45)
- „Radar Signal Processing: Fundamentals, Applications, and Advanced Topics“, 3.–7.7.2023 (Code SE 2.08)
- „Radartechnik für Entwickler und Systemingenieure“, 11.–14.9.2023 (Code SE 2.38)
- „SAR Principles and Application“, 23.–27.10.2023 (Code SE 2.06)