



### Seminarort

Fraunhofer IOSB, Gutleuthausstr. 1, D-76275 Ettlingen  
Ansprechpartner: Tatjana Fischer, Assistenz Abt. SIGNATORIK  
Telefon: +49 (0) 7243 / 992-125, tatjana.fischer@iosb.fraunhofer.de

Eine Lageskizze sowie Hinweise für die Anreise und Übernachtung schicken wir Ihnen mit der Bestätigung der Anmeldung zu.

### Gebühr

EUR 1.890,--

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

Dr. Alexander Schwarz, Fraunhofer IOSB  
D-76275 Ettlingen, E-Mail: alexander.schwarz@iosb.fraunhofer.de

### 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.



### Teilnehmer

Mitarbeiter aus Industrie, Behörden, Streitkräften und Forschung, die sich mit Bewertung und Beschaffung sowie Konzeption, Entwicklung und Bestimmung der Systemeigenschaften von IR-/Radargeräten befassen.

### Seminarinhalte

Das Seminar führt im ersten Teil in die Grundlagen der Signarentstehung im sichtbaren und infraroten Spektralbereich ein. Grundprinzipien der Tarnung und verschiedene Tarnmaßnahmen werden anhand vieler Beispiele vorgestellt. Modellierung und Bewertung von Signaturen und Tarnmaßnahmen bilden einen weiteren Schwerpunkt.

Im zweiten Teil steht nach den Grundlagen der Radartechnik der Einfluss von Tarnmaßnahmen auf das Detektionsverhalten von Sensoren zur Diskussion. Ausgewählte Signaturen werden unter dem Gesichtspunkt der Tarnung und Täuschung vorgestellt. Abschließend werden diverse Einsatzmöglichkeiten von Metamaterialien bei der Signaturminderung und Tarnung diskutiert.

### Vortragende

Carl v. Carmer	Dr.	Fraunhofer IOSB,
Alexander Schwarz	Dr.	Ettlingen
Alexander Schwegmann	Dr.	
Max Winkelmann	Dr.	
Jannis Bonin	Dr.	Hensoldt Sensors GmbH,
		Ulm
Andrey Osipov	Dr. rer. nat. habil.	DLR, Oberpfaffenhofen
André Fröhly	Dr.	Fraunhofer FHR,
Rolf Schumacher	Dr.	Wachtberg
Jan Ritter	Dipl.-Ing.	Airbus Defence and Space, Bremen

### Unterlagen

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



### Seminar SE 2.14

## Radar-, VIS- und IR-Signaturen: Technik und Anwendung

21. – 23. Oktober 2025  
Ettlingen bei Karlsruhe

### Wissenschaftliche Leitung

Dr. Alexander Schwarz  
Fraunhofer IOSB, Ettlingen

## Seminarprogramm

**Dienstag, 21.10.2025**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 08.45 A. Schwarz	Begrüßung, Organisation
08.45 – 10.15 A. Schwarz	<b>Physikalische Grundlagen und Anwendungen von VIS- und Infrarot-Signaturen</b> Theorie: Physikalische Grundlagen der Signarentstehung, Energiebilanz von Oberflächen, Wärmebildsignatur, Prinzipien der Wärmebildtarnung
10.30 – 12.00 A. Schwarz	<b>VIS- und Infrarot-Signaturen, Vorführungen</b> Signaturen, Tarnmaterialien und -verfahren, Bewertung, Attrappen, Effekte und Beispiele von Signaturen und Tarnung mit Vorführungen im Umweltsimulationslabor
13.00 – 14.30 A. Schwegmann	<b>Tarnung mit / gegen künstliche Intelligenz</b> Definition von Auffälligkeit; Ansätze und Möglichkeiten diese zu quantifizieren. Künstliche neuronale Netze; Einsatz von KI zur Klassifikation und zur Aufklärung sowie Tarn- und Täuschköglichkeiten gegen KI-Aufklärung
15.00 – 16.30 M. Winkelmann	<b>Signaturbewertung – Grundlagen und Verfahren</b> Hintergrundproblematik, Entdeckungsentfernung vs. Entdeckungszeit, Bewertungsmaßstäbe (SCR, ROC, Conspicuity, InDiff), Beobachterversuche, relative Bewertung

**Mittwoch, 23.10.2025**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 10.00 J. Bonin	<b>IR-Signaturen</b> Modellierung der Signarentstehung und -berechnung, synthetische Szenen- und Sensorbildgenerierung, Beispiele: Fahrzeuge, Flugzeuge, Missiles, Schiffe, Signaturreduktion
10.30 – 12.00 C. v. Carmer	<b>IR Schiffsignaturmanagement</b> Signaturbestimmung, -vorhersage und -optimierung für Marine-Plattformen, Reduktions- und Gegenmaßnahmen, Managementsystem für IR-Schiffsignaturen
13.00 – 14.30 A. Osipov	<b>Grundlagen der elektromagnetischen Streuung</b> Physikalische Theorien der elektromagnetischen Streuung: von Strahloptik über physikalische Optik zur physikalischen Beugungstheorie; mono- und bistatische Beugung an kanonischen Körpern
15.00 – 15.45 A. Osipov	<b>Numerische Methoden zur RCS-Simulation</b> Integralgleichungsmethode, Strahlabschussverfahren; Beispiele mono- und bistatische Streuquerschnitte
15.45 – 16.30 A. Osipov	<b>Radartarnung mit Metamaterialien</b> Metamaterial-Grundlagen, Signaturminderung durch konventionelle und Metamaterial basierende Radarabsorber, Metamaterial-Tarnkappen

**Donnerstag, 23.10.2025**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 10.00 J. Ritter	<b>Stealth Technologien im Wandel der Zeit</b> Entwicklung der IR- und Radar-Stealth Technologie von 1943 bis heute, Stealth Demonstratoren national und international, Reaktionen auf neue Sensortechnologien, Entwicklung von Nachweis- und Vorhersagetechniken, Stealth Projekte, zukünftige Entwicklungen
10.30 – 12.00 J. Ritter	<b>Radartarnung für Flugzeuge in der Praxis</b> Ermittlung der Signaturforderungen aus operativen Betrachtungen; Erreichbare RCS-Reduktionen für Nachrüstungen an existierenden Flugzeugen; Multidisziplinäres Design hochgearteter zukünftiger Luftfahrzeuge; Tools, Materialien und Prozesse für Auslegung, Fertigung und Nachweis der Signaturperformance
13.00 – 14.30 A. Fröhly	<b>Radargrundlagen</b> Geschichte, Frequenzbereiche, Radargleichung, Wellenformen, Antennen, Rückstreuquerschnitt (RCS), Doppler, Streumechanismen, Beamforming, SAR-Bildgebung, Anwendungen
15.00 – 16.30 R. Schumacher	<b>Nichtkooperative Ziel-Identifizierung und ATR</b> Begriffsdefinitionen und -abgrenzung, ATR-Schemata, Merkmalsauswahl, Klassifizierungsverfahren, ROC und Konfusionsmatrizen, Beispiele und Anwendungen, modellbasierte Klassifizierung
	<b>Meterwellenradar zur Detektion RCS-reduzierter Ziele</b> RCS-Resonanzbereich, Rückstreumechanismen, Radarverfahren, EM-Kompatibilität, operationelle Gesichtspunkte, Experimentalsystem, Messergebnisse