

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

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

08.30 – 10.00	<b>IR-Signaturen</b> Modellierung der Signarentstehung und -berechnung, synthetische Szenen- und Sensorbildgenerierung, Beispiele: Fahrzeuge, Flugzeuge, Missiles, Schiffe, Signaturreduktion
10.30 – 12.00	<b>IR Schiffssignaturmanagement</b> Signaturbestimmung, -vorhersage und -optimierung für Marine-Plattformen, Reduktions- und Gegenmaßnahmen, Managementsystem für IR-Schiffssignaturen
13.00 – 14.30	<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	<b>Numerische Methoden zur RCS-Simulation</b> Integralgleichungsmethode, Strahlabschussverfahren; Beispiele mono- und bistatische Streuquerschnitte
15.45 – 16.30	<b>Radarternung mit Metamaterialien</b> Metamaterial-Grundlagen, Signurminderung durch konventionelle und Metamaterial basierende Radarabsorber, Metamaterial-Tarnkappen

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

08.30 – 10.00	<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 Sensor-technologien, Entwicklung von Nachweis- und Vorhersagetechniken, Stealth Projekte, zukünftige Entwicklungen
10.30 – 12.00	<b>Radarternung für Flugzeuge in der Praxis</b> Ermittlung der Signaturforderungen aus operatio-nellen Betrachtungen; Erreichbare RCS-Reduktionen für Nachrüsttarnungen an existieren-den Flugzeugen; Multidisziplinäres Design hochge-tarnter zukünftiger Luftfahrzeuge; Tools, Materialien und Prozesse für Auslegung, Fertigung und Nach-weis der Signaturperformance
13.00 – 14.30	<b>Radargrundlagen</b> Geschichte, Frequenzbereiche, Radargleichung, Wellenformen, Antennen, Rückstreuquerschnitt (RCS), Doppler, Streumechanismen, Beamforming, SAR-Bildgebung, Anwendungen
15.00 – 16.30	<b>Nichtkooperative Ziel-Identifizierung und ATR</b> Begriffsdefinitionen und -abgrenzung, ATR-Schemata, Merkmalsauswahl, Klassifizierungsver-fahren, ROC und Konfusionsmatrizen, Beispiele und Anwendungen, modellbasierte Klassifizierung
	<b>Meterwellenradar zur Detektion</b> <b>RCS-reduzierter Ziele</b> RCS-Resonanzbereich, Rückstreuemechanismen, Radarverfahren, EM-Kompatibilität, operationelle Gesichtspunkte, Experimentsystem, Messergeb-nisse