Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.
Gesellschaft für technisch-wissenschaftliche Weiterbildung

CCG SEMINARKREIS DROHNEN / UAV

Edition 2026/01

CCG

SEMINARKREIS DROHNEN / UAV
Edition 2026/01

Inhalt Seite

1. Seminarkreis „Wissenschaftliche Perspektiven auf Drohneneinsatz und -kriegführung“ 3
2. Veranstaltungen des Seminarkreises 4
3. Überblick über die zeitliche Reihung 10
4. Allgemeine Informationen und Anmeldung 11

Version 5.0 / November 2025

1 Seminarkreis „Wissenschaftliche Perspektiven auf Drohneneinsatz und -kriegführung“

Die Carl-Cranz-Gesellschaft zählt zu den führenden technisch-wissenschaftlichen Weiterbildungsstätten, die an zahlreichen Orten im In- und Ausland Seminare durchführt. Die CCG erfüllt seit über 63 Jahren als gemeinnützige und unabhängige Organisation Ihren Bildungsauftrag stets zukunftsorientiert und auf höchstem Niveau.

1963 begann die CCG mit der Durchführung von Lehrgängen mit wehrtechnischen Inhalten, zunächst in Weil am Rhein und in Oberpfaffenhofen bei München. Inzwischen hat die Gesellschaft ihr Spektrum weit über den wehrtechnischen Rahmen hinaus ausgedehnt. Die CCG arbeitet eng mit Forschungsinstituten, vornehmlich mit Einrichtungen der Großforschung, mit Hochschulen, der Industrie und mit staatlichen Organisationen zusammen. Die Vortragenden sind führende Wissenschaftler und Praktiker aus dem In- und Ausland. Die Ziele sind die Weiterbildung, Weitergabe von Erkenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen aus Forschung, Lehre und der Industrie.

Der Konflikt im Osten der Ukraine verändert das Kriegsbild gerade nachhaltig. Der Einsatz unbemannter Systeme wächst exponentiell und insbesondere der Einsatz von Drohnen aus der Luft („UAV“) bestimmt das Geschehen auf dem Gefechtsfeld. Auch in Deutschland ist diese Entwicklung richtungsweisend. Neue Unternehmen, die als Start-Ups begannen, UAV für zivile, aber auch Dual-Use-Zwecke zu produzieren, gehören nun zu den Meinungsführern auf dem Markt. Aber auch die etablierten Großunternehmen der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie vollziehen diese Entwicklung nach und bringen innovative Lösungen zur schnellen Marktverfügbarkeit.

Die CCG widmet diesen Entwicklungen eine eigene Vortragsreihe

„Wissenschaftliche Perspektiven auf Drohneneinsatz und -kriegführung“,

die sich dem Themenkomplex auf die der CCG typischen Art und Weise nähert: auf höchstem wissenschaftlichem Niveau, aber auch mit wesentlichen Praxis- und Anwenderanteilen, damit in der Kürze der Zeit ein maximaler, industrienaher und -verwertbarer Nutzen entstehen kann.

2 Veranstaltungen des Seminarkreises

2.1
Fachseminarreihe „Führung und Aufklärung“
Reihenleiterin Dr. Sander, Fraunhofer IOSB

FA-1.26
Technisch-wissenschaftliche Grundlagen von (Klein-)Drohnen und Abwehrtechnologien
Wissenschaftlicher Leiter Dr.-Ing. Tchouchenkov, Fraunhofer IOSB
24.11. – 25.11.2025, Karlsruhe

Das Seminar schafft einen einfachen Zugang zu den technisch-wissenschaftlichen Grundlagen und Anwendungsbereichen von Drohnen, mit dem Fokus auf Kleindrohnen. Erörtert werden die wichtigsten Eigenschaften, Grenzen und Einsatzmöglichkeiten sowie die Gefahren der Technologie samt Möglichkeiten, diesen zu begegnen. Zum Einstieg werden Konstruktionen, Merkmale, wichtige Komponenten und damit zusammenhängende technologische Aspekte von Drohnensystemen betrachtet. Tiefere Einblicke in das Innenleben von Kleindrohnen sowie in die Konfiguration und das Zusammenspiel ihrer Komponenten und Nutzlasten vertiefen diesen Überblick. Dabei wird auch auf Schnittstellen und Integrationsmöglichkeiten von Drohnen in Kontrollsysteme eingegangen. Unter Berücksichtigung der Eigenschaften und Fähigkeiten von Kleindrohnen werden Einsatzmöglichkeiten, hauptsächlich im zivilen Umfeld, analysiert. Missbrauchs- und Angriffsszenarien werden dargestellt und mit einer Übersicht über passende Gegenmaßnahmen und -technologien ergänzt. Ebenfalls eingegangen wird auf aktuelle Verfahren zur Detektion, Klassifikation und Identifikation von Kleindrohnen, ihrer Nutzlast, sowie einer darauf basierender Gefahreneinschätzung auf Basis von sensorieller Information. Ein weiterer Themenbereich des Seminars ist die Einsatzplanung und Einsatzsteuerung von Einzeldrohnen sowie von (heterogenen) Gruppen unbemannter Systeme (Luft, Wasser, Land), auch in dynamischen Situationen. Auch wird im Rahmen des Seminars auf wichtige gesetzliche Regelungen, neueste Entwicklungen und Forschungsergebnisse aus den dargestellten Bereichen eingegangen.

FA-1.27
KI für Führung und Aufklärung
Wissenschaftliche Leiterin Dr. Sander, Fraunhofer IOSB
15.06. – 16.06.2026, Karlsruhe

KI gilt als eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft. Sie bietet das Potential, Effizienz und Effektivität in den Fähigkeitsdomänen Aufklärung und Führung entscheidend zu verbessern. Entsprechende Werkzeuge müssen dabei jedoch so gestaltet sein, dass der Mensch mittels KI gewonnene Informationen und abgeleitete Entscheidungen bewerten kann und in der Lage ist, die Kontrolle zu übernehmen. Im Seminar werden aktuelle Entwicklungen und Forschungsergebnisse aus dem Bereich KI vorgestellt. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Unterstützung operationeller Prozesse durch geeignete Architekturen und technologische Entwicklungen im multinationalen Umfeld gelegt.

2.2
Fachseminarreihe „Verteidigung und Sicherheit“
Reihenleiter Dr. Friedrich Leopold, Deutsch-Französisches Forschungsinstitut Saint Louis

VS-10.08
Drone /UAV Warfare – State of Art und absehbare Entwicklungen
Wissenschaftlicher Leiter Ulf Barth, Donaustahl GmbH
23.02. – 24.02.2026, Nürnberg (im Rahmen der Messe ENFORCE TAC 2026) inkl. Messezugang
06.07. – 07.07.2026, Oberpfaffenhofen

Das Seminar ist darauf ausgerichtet, Ihnen umfassende Kenntnisse in den Bereichen Erkennung, Analyse und Neutralisierung von unbemannten Luftfahrzeugen zu vermitteln. Dabei konzentriert man sich inhaltlich auf die Drohnen, die zwischen ein paar hundert Gramm bis ungefähr 100 kg wiegen - also einem Bereich, der von der klassischen Flugabwehr nicht vernünftig abgedeckt werden kann. Diese Geräte sind hauptsächlich als „Small Unmanned Aircraft“ (SUA) oder „Micro Air Vehicle“ (MAV) als „Light UAV“ bekannt.

Das Seminar bietet einen tiefen Einblick in die neuesten Technologien und Strategien, die für den Schutz kritischer Infrastrukturen unerlässlich sind. Von der Identifizierung potenzieller Bedrohungen bis hin zur Implementierung effektiver Gegenmaßnahmen werden alle wichtigen Aspekte ausführlich behandelt. Darüber hinaus legt unser Seminar besonderen Wert auf aktuellen Praxisbezug, indem es Ihnen nicht nur theoretisches Wissen vermittelt, sondern auch praxisnahe Szenarien und Simulationen einschließt. Dieser praxisorientierte Ansatz ermöglicht es Ihnen, nicht nur die theoretischen Grundlagen zu verstehen, sondern auch Ihre Fähigkeiten und Strategien zu schärfen, um in der realen Welt effektiv mit UAV-Bedrohungen umzugehen. Nutzen Sie diese Gelegenheit, um nicht nur Wissen zu erlangen, sondern auch praktische Erfahrungen zu sammeln, die Ihnen in Ihrer beruflichen Praxis unmittelbar von Nutzen sein werden. Nutzen Sie diese Gelegenheit, um Ihr Sicherheitsverständnis zu vertiefen und sich mit Experten auf diesem Gebiet zu vernetzen.

2.3
Fachseminarreihe „Digitale Kommunikation“
Reihenleiter Dr.-Ing. Bischl, DLR

DK-1.14
Laserkommunikation in Atmosphäre und Weltraum
Wissenschaftlicher Leiter Dr.-Ing. Giggenbach, DLR
08.10. – 09.10.2026, Oberpfaffenhofen

Das Seminar gibt einen Überblick über die wesentlichen Systemkomponenten und speziellen Eigenschaften optischer Freiraumübertragungssysteme. Im Fokus stehen dabei Systeme zur Datenübertragung über lange Distanzen in mobilen Szenarien wie Luft-Boden-, Luft-Luft- und Satellit-Boden-Verbindungen. Sie gewinnen einen Einblick in die wichtigsten Sende- und Empfangssysteme sowie Modulationsformate. Des Weiteren werden Kenntnisse über die wesentlichen Kanaleigenschaften, v.a. atmosphärische Effekte wie molekulare Absorption, Streuung und Brechungsindexturbulenz, und deren Auswirkungen auf das Übertragungssystem vermittelt. Techniken zur Verbesserung der Kanaleigenschaften in Hardware und Software werden vorgestellt und diskutiert. Der Stand der Technik in Sachen Forschung, Entwicklung und Produkte wird durch Vorstellung ausgewählter Forschungsprojekte, Technologiedemonstrationen und Messkampagnen dargestellt.

DK-1.15
Datenkommunikation für UAVs
Wissenschaftlicher Leiter Daniel Mielke, DLR
20.05. – 21.05.2026, Oberpfaffenhofen

UAVs („Unmanned Aerial Vehicles“) werden für zivile oder militärische Zwecke bereits vielfältig eingesetzt. Zum einen sind für manche Anwendungen UAVs kostengünstiger als bemannte Flugzeuge. Zum anderen ermöglichen die Eigenschaften der UAVs vollkommen neue Anwendungen, z.B. in den Bereichen Aufklärung, Überwachung und Sammlung von Sensordaten. Die Mehrheit der UAV-Anwendungen erfordert vor allem für die Datenübertragung, aber auch für die Fernsteuerung, eine Echtzeit-Kommunikation zwischen dem UAV und einer Bodenstation. Die Kommunikation mit dem UAV kann direkt oder über einen Relais-Satelliten, über RF (Radiofrequenz) oder optische Links erfolgen. Das Seminar behandelt zunächst die Grundlagen der UAV-Kommunikation und erläutert die Prinzipien der RF- sowie der optischen Freiraumkommunikation. Es folgt ein Überblick über die heutige und zukünftige Luftfahrtkommunikation und über existierende UAV-Kommunikationssysteme. Anschließend werden eine Systemübersicht für eine UAV-Kommunikation sowie ein Einblick in Zulassungs- und Zertifizierungsaspekte inklusive der Frequenznutzung gegeben. Dieses Seminar bietet eine fundierte theoretische Auseinandersetzung mit dem Thema und wird durch einen abschließenden Praxisbezug, vermittelt durch Vertreter eines namenhaften Drohnenherstellers, ergänzt.

2.4
Fachseminarreihe „Sensorik und Erkundung“
Reihenleiter Prof. Dr.-Ing. Eissfeller, UniBw München

SE-2.18

Multisensordatenfusion

Wissenschaftlicher Leiter Prof. Dr. Koch,
Fraunhofer FKIE
20.04. – 22.04.2026, Wachtberg

Hochentwickelte Sensor-, Kommunikations- und Datenbanktechnologien machen eine Fülle heterogener Sensordaten verfügbar. Für zivile und militärische Nutzer muss diese Datenflut nutzbar gemacht werden: Nur so werden entscheidende, handelnde und verantwortende Menschen von den neuen Technologien nicht überfordert. Sensordatenströme sind Ebenen gerecht und anwendungsbezogen zu hochwertiger Information zu fusionieren. Erst dadurch werden aus ihnen wichtige Entscheidungsgrundlagen. Als anspruchsvolle Auswertetechnologie an der Schnittstelle zwischen Sensoren, Assistenzsystemen und dem Menschen besitzt die Multisensordatenfusion großes technisches Innovationspotential und eine Schlüsselstellung für eine große Vielzahl von Überwachungsaufgaben. Das Seminar thematisiert unterschiedlichste Aspekte: Neben Übersichtsvorträgen und Vorlesungen zu grundlegenden Methoden werden wichtige Anwendungsbeispiele und ausgereifte Systemlösungen vorgestellt.

SE-3.11

Warnsensorik (UV, IR, mmW, Terahertz, Akustik) und Gegenmaßnahmen

Wissenschaftliche Leiterin Dr. Katrin Stein,
Fraunhofer IOSB
10.11. – 12.11.2026, Oberpfaffenhofen

Die Warnsensorik ist eine Schlüsselkomponente in der Abwehr unmittelbarer Bedrohung. Neben dem sicheren Erkennen der Gefahr muss zeitkritisch eine Gegenmaßnahme eingeleitet werden, entweder automatisch oder in Interaktion mit dem Bediener. Das Seminar vermittelt Grundlagen zum Verständnis der Warnsensorik, insbesondere bezüglich der Problematik, kleine noch schwache Ziele (z.B. Flugkörper) aus einem meist strukturierten Hintergrund heraus mit hoher Wahrscheinlichkeit zu detektieren, zu verfolgen und mit niedriger Falschalarmrate zu deklarieren. Dazu werden typische Warnsensoren, deren physikalisch-technischen Eigenschaften und die nötige automatische Signal-/Bildverarbeitung kleiner Ziele ausführlich dargestellt. Der Einfluss der Atmosphäre auf die spektrale Signatur der Flugkörper im Anflug (Transmission, Streuung, optische Turbulenz, Refraktion) und der Einfluss des wechselnden spektralen Hintergrunds stehen zur Diskussion. Reichweitenrechnungen von Sensoren gegen Punktziele werden erläutert und an Beispielen dargestellt. Aktive (DIRCM, Radar ECM, u.a.) und passive (Signaturmanagement, Falschziele, u.a.) Gegenmaßnahmen werden ebenfalls besprochen.

SE-2.14

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

Wissenschaftlicher Leiter Dr. Alexander Schwarz, Fraunhofer IOSB
27.10. – 29.10.2026, Ettlingen

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.

2.5
„Transport- und Verkehrssysteme“

Reihenleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Schultz, UniBw München

TV-3.25

Praxisorientierte Darstellung und Grundlagen ausgewählter Methoden der (Flug-) Regelung

Wissenschaftlicher Leiter Prof. Dr.-Ing Holzapfel, TUM
05.10. – 07.10.2026, Oberpfaffenhofen

Das Seminar präsentiert moderne Methoden, die sich zur Regelung von bemannten und unbemannten Flächenflugzeugen, Multicoptern und Hybridsystemen eignen. Die Ansätze sind aber keinesfalls auf Flugregelung beschränkt, sondern können analog in anderen Domänen für ein breites Spektrum an Anwendungen verwendet werden.

Schwerpunkt ist dabei nicht der theoretische Hintergrund dder Methoden, sondern die Vermittlung eines intuitiven Verständnisses sowie die Darstellung der Vorgehensweise für eine praktische Umsetzung. Letzere wird in Beispielen in MATLAB und SIMULINK direkt im Kurs vorgeführt. Betrachtet werden Eigenstrukturvorgabe, LQR , dynamische Inversion, inkrementelle dynamische Inversion, Backstepping, direkte, indirekte und prädiktorbasierte Reference Adaptive Regelung (MRAC-Model Reference Adaptive Control), stückweise konstante L1 Regelung (L1 Piece Wise Constant), modifizierte erweiterter linearer Zustandsbeobachter (MLESO).

3 Überblick über die zeitliche Reihung

24.11. – 25.11.2025	**Technisch-wissenschaftliche Grundlagen von (Klein-)Drohnen und Abwehrtechnologien**	FA-1.26	2 Tage, Karlsruhe
23.02. – 24.02.2026	**Drone /UAV Warfare – State of Art und absehbare Entwicklung**	VS-10.08	2 Tage, Nürnberg (ENFORCE TAC)
20.04. – 22.04.2026	**Multisensordatenfusion**	SE-2.18	3 Tage, Oberpfaffenhofen
20.05. – 21.05.2026	**Datenkommunikation für UAVs**	DK-1.15	2 Tage, Oberpfaffenhofen
15.06. – 16.06.2026	**KI für Führung und Aufklärung**	FA-1.27	2 Tage, Karlsruhe
06.07. – 07.07.2026	**Drone /UAV Warfare – State of Art und absehbare Entwicklung**	VS-10.08	2 Tage, Oberpfaffenhofen
05.10. – 07.10.2026	**Praxisorientierte Darstellung und Grundlagen ausgewählter Methoden der (Flug-) Regelung**	TV-3.25	3 Tage, Oberpfaffenhofen
08.10. – 09.10.2026	**Laserkommunikation in Atmosphäre und Weltraum**	DK-1.14	2 Tage, Oberpfaffenhofen
27.10. – 29.10.2026	**Radar-, VIS- und IR-Signaturen: Technik und Anwendung**	SE-2.14	2 Tage, Ettlingen
10.11. – 12.11.2026	**Warnsensorik (UV, IR, mmW, Terahertz, Akustik) und Gegenmaßnahmen**	SE-3.11	3 Tage, Oberpfaffenhofen

Bilder: CCG, Valentin, st.kolesnikov, Me studio / alle AdobeStock | Design: www.lisasailer.de

Allgemeine Informationen

Zertifikat

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Seminarkreis erhalten nach der Teilnahme an drei oder mehr Seminaren des Programms eine Teilnahmebescheinigung und ein Zertifikat **„CCG Masterclass Drone Warfare“**.

Der Seminarkreis ist ein Lehrgang ohne Prüfung.

Kosten

Jedes der vorgenannten Seminare kann einzeln gebucht werden.

Buchen Sie als Einzelperson unter Nennung des Stichwortes „Seminarkreis Drohnen“ **zwei Seminare** des Kreises oder mehr, so erhalten Sie **10% Rabatt** auf jedes Seminar.

Für das Seminar, welches im Rahmen der Messe ENFORCETAC stattfindet, sind keine Rabattierungen möglich.

Die Kosten für ein Seminar enthalten
- die Seminarteilnahme
- die Seminarunterlagen
- die Lehrgangsverpflegung an den Seminartagen

Die Übernachtungskosten an den Seminarorten sind nicht enthalten.

Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus anderen triftigen Gründen einzelne Seminare 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. Rabatt auf die Reihe sind nicht mit anderen Rabatten (z.B. Mitgliederrabatt) kombinierbar.

Kontakt

Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.
Argelsrieder Feld 22 (Gebäude TE03)
82234 Weßling / Oberpfaffenhofen
✆ +49 (0)8153 / 88 11 98-0
✉ ccg@ccg-ev.de

Amtsgericht München VR 70909
Vorsitzender des Vorstands Dipl.-Ing. Frank Negretti
USt.-IdNR.: DE267363765

Christian Munz
Geschäftsführer der Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.
Verantwortlich für Konzeption und Gestaltung
✆ +49 (0)8153 / 881198-10
✉ christian.munz@ccg-ev.de

CCG

SEMINAR-KREIS ANMELDUNG

Der Seminarkreis der CCG steht grundsätzlich allen Personen offen. Die CCG behält sich jedoch vor, im Einzelfall Beschäftigungsnachweise einzufordern, um auf die Sensibilität der Themen Rücksicht zu nehmen.

Wenn Sie an einer Teilnahme interessiert sind, ein Einzelgespräch wünschen, weitere Informationen benötigen oder sich anmelden möchten, können Sie sich jederzeit gerne an Christian Munz, Geschäftsführer der CCG wenden.

Wir freuen uns auf Ihren **Anruf**, Ihre **E-Mail** oder Ihre **PN auf LinkedIn**.

Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.

Gesellschaft für technisch-wissenschaftliche Weiterbildung

www.ccg-ev.de