



CCG

**SEMINARKREIS
FORTSCHRITTLICHE
NAVIGATION**

Edition 2026/01



SEMINARKREIS FORTSCHRITTLICHE NAVIGATION EDITION 2026/01

Inhalt

Seite

1. Seminarkreis „Fortschrittliche Navigation: Theorie und Praxis im Fokus“	3
2. Veranstaltungen des Seminarkreises	4
3. Überblick über die zeitliche Reihung	6
4. Allgemeine Informationen und Anmeldung	7

1 Seminarkreis „Fortschrittliche Navigation: Theorie und Praxis im Fokus“

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.

Die rasante Entwicklung moderner Technologien hat die Bedeutung präziser und zuverlässiger Navigationssysteme enorm gesteigert. Ob auf der Straße, in der Luft oder im Wasser – innovative Navigationslösungen sind entscheidend für die Effizienz und Sicherheit in vielen Anwendungsbereichen. Besonders im Bereich der Dronentechnologie spielen fortschrittliche Navigationssysteme eine zentrale Rolle. Unsere Seminare zum Thema Navigation bieten fundiertes Wissen und praxisorientierte Einblicke in die neuesten Entwicklungen und Anwendungen. Von GPS- und GNSS-Systemen bis hin zu Inertialnavigationssystemen und deren Integration in moderne UAVs – wir decken ein breites Spektrum an Themen ab, die für Ingenieure, Wissenschaftler und Fachleute in der Technik von entscheidender Bedeutung sind.

In Deutschland und weltweit wächst die Nachfrage nach Experten, die die komplexen Navigationssysteme verstehen und anwenden können.

Unsere Seminare vermitteln nicht nur theoretische Grundlagen, sondern auch praktische Fähigkeiten, um den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen in der Navigationstechnologie gerecht zu werden.

Werden Sie Teil der Zukunft und erweitern Sie Ihr Wissen in einem der spannendsten und dynamischsten Technologiebereiche unserer Zeit. Unsere Seminare sind der Schlüssel, um die Chancen der modernen Navigation voll auszuschöpfen und sich in einem wachsenden Markt als Experte zu positionieren.

Die CCG widmet diesen Entwicklungen eine eigene Vortragsreihe

**„Fortschrittliche Navigation:
Theorie und Praxis im Fokus“,**

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-1.05

Funkfassung und Funkortung

Wissenschaftlicher Leiter Dr.-Ing. Christof Rohner,
ehem. Rohde & Schwarz

16.06. – 19.06.2026, Oberpfaffenhofen

Der Stand der Technik und neue Entwicklungen in der Peil- und Ortungstechnik sowie bei den Ver-

fahren der Erfassung und Analyse von Funksignalen werden beschrieben; über realisierte Systeme und praktische Erfahrungen wird berichtet. Ziel des Seminars ist es, den Teilnehmern Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen der Erfassung und Ortung elektromagnetischer Aussendungen und das Basiswissen zur Beurteilung von Systemen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu vermitteln.

2.2

Fachseminarreihe „Sensorik und Erkundung“

Reihenleiter Prof. Dr.-Ing. Bernd Eissfeller, UniBw München

SE-3.23

Grundlagen der Satellitennavigation und GPS-Modernisierung

Wissenschaftlicher Leiter Dr. Johann Furthner,
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
20.10. – 23.10.2026, Oberpfaffenhofen

Folgende Schwerpunkte werden behandelt: Einführung in die Satelliten-Navigation, die Systeme GPS und GLO-NASS sowie deren Möglichkeiten; Grundlagen und Praxis zu Navigationsempfängern; Aufbau eines Verständnisses für differentielle Verfahren; Vorstellung von EGNOS/WAAS und der Entwicklungen zu Galileo sowie GNSS2.

Ziel des Seminars ist es, einen kompakten Überblick über den derzeitigen Stand des komplexen GALILEO Projektes zu geben: Es wird zunächst der aktuelle Stand von Raumsegment, Bodensegment und Nutzersegment referiert. Hierbei wird auf neue Entwicklungen wie die Authentifizierung, den kostenfreien hochgenauen Dienst (HAS) und ARAIM (Advanced RAIM) als Ersatz für den Safety-of-Life Dienst eingegangen. Die öffentlichen Grundlagen des regulierten Dienstes (PRS) werden angesprochen. Im zweiten Teil des Seminars werden die nicht-klassifizierten Systemeigenschaften der zweiten Generation (G2G) präsentiert. LEO-PNT als zukünftiges Konzept einer dritten GNSS Generation steht am Schluss des Seminars im Fokus. Ein weiteres Kapitel widmet sich der derzeitigen Organisationsstruktur von GALILEO (Governance) und deren Weiterentwicklung.

SE-3.06

GALILEO – Stand und Weiterentwicklung

Wissenschaftlicher Leiter Prof. Dr. Ing.
Bernd Eissfeller, UniBw München
22.06. – 23.06.2026, Oberpfaffenhofen

Das Europäische Satellitennavigationssystem GALILEO wird seit 1999 als System der ersten Generation (G1G) entwickelt und implementiert. Die erste Positionsbestimmung konnte 2013 durchgeführt werden. Die Initial Services wurden im Dezember 2016 erklärt. Der Aufbau der ersten Generation von GALILEO ist mittlerweile weit fortgeschritten. Die Satelliten Batches IOV, FOC#1, FOC#2, FOC#3 wurden beschafft. Seit dem GALILEO „Re-Profiling“ im Jahr 2012 haben sich viele Änderungen gegenüber der ursprünglichen Planung ergeben. Seit Juni 2015 wird die zweite Generation von GALILEO (G2G) definiert. Die Aufträge für das G2G Raumsegment wurden im Jahr 2021 vergeben.

SE-2.18

Multisensordatenfusion: Grundlagen und Anwendungen

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

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 Ebe-

nen 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-3.05

GPS/INS-Integration and Multisensor-Navigation

Wissenschaftlicher Leiter Prof. Dr.-Ing.
Bernd Eissfeller, UniBW München
05.10. – 09.10.2026, Oberpfaffenhofen

Seminar in englischer Sprache

Availability, continuity, integrity and accuracy requirements lead to the fact that no commercial navigation system can solely rely on a single sensor technology. Thus, the seminar is focused on the architecture of state-of-the-art and future integrated multi-sensor navigation systems. In the first part of the course the key sensor and algorithmic technologies are presented (strapdown inertial technology, GPS, Kalman Filter, map matching, terrain-based navigation). In the second part specific multi-sensor integration architectures for future-oriented application fields will be outlined. The seminar should help to understand, design and evaluate the performance and cost-efficiency of GPS/INS and integrated multi-sensor systems.

SE-3.25

Robustheit und Störbarkeit von Satellitennavigation

Wissenschaftliche Leiter Dr.-Ing. Lars Brötje,
Fraunhofer FKIE und Dr.-Ing. Andriy Konovaltsev,
DLR
11.11. – 13.11.2026, Oberpfaffenhofen

Das Seminar stellt die systembedingt hohe Anfälligkeit von Satellitennavigationsempfängern gegenüber absichtlichen und unabsichtlichen Funkstörungen (Jamming) dar. Es werden verschiedene Lösungsansätze zur Reduktion dieser Anfälligkeit (Härtung von Empfängern) aufgezeigt. Dies umfasst Maßnahmen bei Ein-Antennenempfängern auf Basis von Signalverarbeitung (z.B. Filterung im Zeit- und Frequenzbereich), die Nutzung von Empfängern mit Arrayantennen (CRPA, Arraysignalverarbeitung) wie auch die Integration von Satellitennavigationsempfängern in einen Sensorverbund mittels Methoden der Sensordatenfusion (z.B. Kopplung mit Trägheitsnavigationssensorik, INS).

SE-2.19

Sensorsignalanalyse

Wissenschaftlicher Leiter Prof. Dr.-Ing. Franz Quint,
Hochschule Karlsruhe
22.09. – 24.09.2026, Karlsruhe

Das Seminar ermöglicht den Teilnehmern, mit Methoden der digitalen Signalverarbeitung Sensorsignale zu analysieren und relevante Informationen zu extrahieren. Nach einer einführenden Wiederholung der Grundlagen digitaler Signalverarbeitung werden Filterung und Spektralanalyse als die wesentlichen Elemente der Sensorsignalanalyse vorgestellt. Einen breiten Raum nehmen fortgeschrittene Techniken wie die Darstellung von Signalen in Vektor- bzw. Eigenräumen und die Schätzung der Modellparameter für typische in der Praxis vorkommende Signalklassen ein. Ziel ist es, die Analyse von Sensorsignalen auch bei schlechtem Signal-zu-Rauschverhältnis oder bei Verfügbarkeit von nur wenigen Messwerten erfolgreich durchzuführen. Die praktische Umsetzung der erlernten Signalverarbeitungsalgorithmen wird an verschiedenen Anwendungsbeispielen gezeigt. So wird z.B. in einem Ultraschallsystem die Ortsauflösung durch Codierung des Sendesignals erheblich gesteigert. Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Detektion sehr schwacher Signale bei Vorhandensein starker Störungen durch Eigenwertzerlegung.

Einen breiten Raum nimmt der professionelle Umgang mit Spektrumanalysatoren ein. Die Teilnehmer führen selbst Messungen durch und erlernen dabei nicht nur die korrekte Interpretation der Spektren, sondern sie können Fehler, die bei der realen A/D und D/A-Wandlung von Sensor- oder Kommunikationssignalen entstehen, bewerten und digitale Korrekturverfahren durchführen. Im Seminar werden weitere Anwendungen der erlernten Verfahren präsentiert, wie die Analyse digital modulierter Signale und die Analyse von Signalen aus Sensor- bzw. Antennenarrays. Die praktische Umsetzung der Algorithmen wird mit Hilfe von Matlab-Simulationen gezeigt.

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 zwischen mobilen Kommunikationspartnern, wie sie derzeit im Bereich „NewSpace“ starke Verbreitung finden. Im Fokus stehen dabei Systeme zur Datenübertragung über lange Distanzen wie Luft-Boden-, Luft-Luft- und Satellit-Boden- bis zu Raumsonden-

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, sowie Fehlerkorrekturverfahren werden vorgestellt und diskutiert. Der Stand der Technik in Sachen Forschung, Entwicklung und Produkte wird durch Vorstellung ausgewählter Forschungsprojekte, Technologiedemonstrationen und Messkampagnen dargestellt. vor.

3 Überblick über die zeitliche Reihung

20.04. – 22.04.2026

Multisensordatenfusion: Grundlagen und Anwendungen

SE-2.18

3 Tage,
Wachtberg-Werthhoven

16.06. – 19.06.2026

Funkerfassung und Funkortung

FA-1.05

4 Tage, Oberpfaffenhofen

22.06. – 23.06.2026

GALILEO – Stand und Weiterentwicklung

SE-3.06

2 Tage, Oberpfaffenhofen

22.09. – 24.09.2026

Sensorsignalanalyse

SE-2.19

3 Tage, Karlsruhe

08.10. – 09.10.2026

Laserkommunikation in Atmosphäre und Weltraum

DK-1.14

2 Tage, Oberpfaffenhofen

05.10. – 09.10.2026

GPS/INS-Integration and Multisensor-Navigation

SE-3.05

5 Tage, Oberpfaffenhofen

20.10. – 23.10.2026

Grundlagen der Satellitennavigation und GPS-Modernisierung

SE-3.23

4 Tage, Oberpfaffenhofen

11.11. – 13.11.2026

Robustheit und Störbarkeit von Satellitennavigation

SE-3.25

3 Tage, Oberpfaffenhofen



Allgemeine Informationen

Kosten

Jedes der vorgenannten Seminare kann einzeln gebucht werden.

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

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. Rabatte auf die Reihe sind nicht mit anderen Rabatten (z.B. Mitglieder-rabatt) kombinierbar.

Kontakt

Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.
Argelsrieder Feld 22 (Gebäude TE03)
82234 Weißling / 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**.

