



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 1.375,-
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

Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

Weitere Informationen zum Inhalt

Dr. Markus Ulmschneider, DLR, Oberpfaffenhofen
Institut für Kommunikation und Navigation, D-82234 Weßling
Tel. +49 8153 28 1928, E-Mail: markus.ulmschneider@dlr.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

Das Seminar richtet sich an Entwickler aus Bereichen des Engineerings
(Fahrerassistenz/autonome Fahrzeuge, UAVs, Digitalisierung, Automation,
...), Entscheider in Behörden & Institutionen, Aufsichtsbehörden wie
Netzagenturen, Sicherheitsbehörden, Rettungskräfte/Militär.

Seminarinhalte

Globale Satellitennavigationssysteme wie GPS oder GALILEO sind der
Standard für die Positionierung unter freiem Himmel. Wenn die Sicht zum
Himmel komplett oder zu großen Teilen eingeschränkt ist, wie zum Beispiel
in Gebäuden oder Straßenschluchten, kann damit jedoch oft keine oder nur
eine sehr ungenaue Position geschätzt werden. In solchen Fällen können
alternativ terrestrische Funksysteme zur Positionierung verwendet werden.

In diesem Seminar werden verschiedene Verfahren und Ansätze für die Po-
sitionierung mit terrestrischen Funksystemen vorgestellt. Zunächst werden
einleitend verschiedene Arten von Messungen von Parametern von Funk-
signalen vorgestellt und wichtige dazugehörige Prinzipien der Positionie-
rung intuitiv beleuchtet.

Diese intuitiven Prinzipien werden im Anschluss auf einer theoretischen
Ebene näher betrachtet. Dabei werden verschiedene Punktschätzer,
Schätzverfahren und Trackingfilter vorgestellt und analysiert, darunter der
Kalman Filter sowie der Partikel Filter.

Im Folgenden werden verschiedene Funksysteme und entsprechende Ver-
fahren der Positionierung darin erläutert. Ein besonderer Fokus dabei liegt
auf Mobilfunksystemen. Auch lokale Technologien wie Wifi und Bluetooth
werden im Hinblick auf Positionierung mit ihren Vor- und Nachteilen vorge-
stellt.

Ein Teil des Seminars beschäftigt sich mit der Simultanen Positionsbestim-
mung und Kartierung (SLAM) mit Funksignalen. Hierbei werden neben der
Position eines mobilen Terminals die Orte der Quellen von Funksignalen
geschätzt. In diesem Kontext wird auch diskutiert, wie Mehrwegeausbrei-
tung bei der Positionierung mittels Signalverarbeitung nutzbar gemacht
werden kann.

Ein weiteres Feld dieses Seminars ist die kooperative Positionierung. Dabei
kooperieren mehrere Nutzer untereinander, was die Positionierungsgenau-
igkeit deutlich verbessern kann. Im Seminar wird insbesondere die koope-
rative Richtungsschätzung beleuchtet und die Bedeutung der Antennenka-
libration hierfür analysiert. Schließlich wird ein Konzept zur gleichzeitigen
Lokalisierung und Kalibration vorgestellt.

Im letzten Teil des Seminars wird ein Ausblick auf verschiedene Themen-
felder gegeben, die für die Positionierung mit Funksignalen in der Zukunft
eine entscheidende Rolle spielen werden. Beispielsweise werden dabei
Methoden der künstlichen Intelligenz betrachtet.



Seminar DK 2.38

Positionierung mit terrestrischen Funksystemen

14. – 15. März 2023
Oberpfaffenhofen bei München

Wissenschaftliche Leitung

Dr. Christian Gentner
Dr. Markus Ulmschneider
DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarprogramm

Dienstag, 14.3.2023
10.15 – 16.30 Uhr

- | | |
|----------------------------------|--|
| 10.15 – 10.30 | Begrüßung, Organisation, Einführung |
| 10.30 – 12.00
M. Ulmschneider | Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Einführung • Positionsbezogene Information in Funksignalen • Prinzipien der Positionierung mit Funksignalen |
| 13.00 – 14.30
M. Ulmschneider | Theoretische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Punktschätzer • Bayes'sches Tracking • Kalman Filter • Partikel Filter • Cramér-Rao Ungleichung |
| 15.00 – 16.30
R. Raulefs | Zellulare Funksysteme <ul style="list-style-type: none"> • Lokalisierung in Telekommunikationssystemen • Distanzschätzung und Waveform • Gemeinsame Kommunikation und Navigation • Positionierung im maritimen Umfeld |

Mittwoch, 15.3.2023
08.30 – 16.30 Uhr

- | | |
|---|--|
| 08.30 – 10.00
R. Raulefs
C. Gentner | Lokale Funksysteme <ul style="list-style-type: none"> • Wifi • Bluetooth • UWB |
| 10.30 – 12.00
C. Gentner | SLAM <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip von SLAM • SLAM mit Funksignalen • Positionierung unter Ausnutzung von Mehrwegeausbreitung |
| 13.00 – 14.30
R. Pöhlmann | Kooperatiave Radiolokalisierung <ul style="list-style-type: none"> • Distanz- und Richtungsschätzung • Grundlagen der kooperativen Positions- und Orientierungsschätzung • Antennenkalibration für die Richtungsschätzung • Simultane Lokalisierung und Kalibration |
| 15.00 – 16.30
M. Ulmschneider
R. Raulefs
R. Pöhlmann | Ausblick <ul style="list-style-type: none"> • Positionierung mit künstlicher Intelligenz • Autonomie und Zeit • Navigation für Raumfahrtmissionen |

Vortragende

- | | | |
|---------------------|-----|---|
| Christian Gentner | Dr. | DLR, Oberpfaffenhofen |
| Markus Ulmschneider | Dr. | Institut für Kommunikation und Navigation |
| Ronald Raulefs | Dr. | |
| Robert Pöhlmann | | |

Unterlagen

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

Weitere Seminare zum Themenbereich

- „Funkübertragung über Kurzwelle“, 28.–29.3.2023 (Code DK 1.24)
- „Mehrantennensysteme (MIMO-Systeme)“, 24.–26.4.2023 (Code DK 1.04)
- „5G Next Generation Mobile Communication“, 10.–11.10.2023 (Code DK 2.37)