



Seminarort

CCG-Zentrum, Technologiepark Argelsrieder Feld 11
D-82234 Weßling-Oberpfaffenhofen

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

Gebühr

EUR 1.180,-

Die CCG ist ein gemeinnütziger Verein und in Deutschland von der
Umsatzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standor-
ten gelten die dortigen Steuerregelungen.

Mitglieder der CCG erhalten 10% Rabatt. Bei Anmeldung mehrerer
Mitarbeiter einer Firma / Dienststelle zum gleichen Seminar erhält jeder
Teilnehmer 10%. Studentenrabatte sind auf Nachfrage verfügbar. Die
Rabatte 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 11, 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

Prof. Dr.-Ing. Bernd Eissfeller, Universität der Bw München
D-85577 Neubiberg
Tel. +49 (0) 89 / 6004-3017, E-Mail: bernd.eissfeller@UniBw.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
anderen triftigen Gründen ein Seminar bis 10 Tage vor Beginn abzusagen.
Sie behält sich weiter vor, entgegen der Ankündigung im Pro-
gramm auch kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema
zu ersetzen. Ein Schadensersatzanspruch bleibt ausgeschlossen.

Teilnehmer

Das Seminar richtet sich an Projektleiter und Systemingenieure, Wissen-
schaftler aus unterschiedlichen Disziplinen, Entwickler und Techniker, die
einen Überblick über Sensor- und Messtechnik bekommen wollen.
Das Seminar dient auch zur Erweiterung und Auffrischung der Sensorik.

Focus

Ziel des Seminars ist die anwendungsübergreifende Betrachtung der
Sensorik und der damit verbundenen Messtechnik. Der Sensor soll als
generisches System betrachtet werden. Sensoren werden heute in einem
sehr weiten Anwendungsfeld eingesetzt, angefangen von der Messung
mechanischer und geometrischer Größen, über optische Signale bis hin
zu bio-chemischen Signalen. Unabhängig von der Sensorkategorie
werden in dem Seminar grundlegende Systemelemente, wie die Senso-
rarchitektur (elementar, integriert, intelligent), Messelektronik und
Signalverarbeitung, Rechnerkopplung und Ausgabegeräte nach dem
derzeitigen Stand der Technik behandelt.

Unter anderem werden die folgenden Begriffsbildungen erörtert: Open /
Closed Loop Architektur, statische und dynamische Übertragungsfunktion,
Bandbreite, Sensorfehler (Nullpunkt-, Skalenfaktorfehler usw.), weißes
und farbiges Rauschen, Störgrößen, Analog-Digital-Wandler und Quanti-
sierung, Filterung, Signal-zu-Rausch Verhältnis, Spezifikation von
Sensoren, Sensorsysteme, Überwachung der Integrität, BITE (Built-In-
Test-Equipment), Zuverlässigkeit (MTBF) und Redundanz. Ein wesentli-
cher Teil des Seminars ist der Betrachtung der Messfehler und des
Konzeptes der Messunsicherheit gewidmet. Dies schließt auch die
Begriffe wie Eichen, Justieren, Kalibrieren und Kompensieren von
Sensoren mit ein. Die Betrachtung der Messfehler wird im Zeit- und
Frequenzbereich durchgeführt. Die theoretischen Darstellungen werden
durch praktische Darstellungen und Simulationen veranschaulicht.

Unterlagen

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

Seminar SE 2.47

Grundlagen der Sensorik und präzisen Messtechnik

29. – 30. September 2020
Oberpfaffenhofen bei München

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. Bernd Eissfeller
Universität der Bw München, Neubiberg

Seminarprogramm

Dienstag, 29.9.2020
10.15 – 16.30 Uhr

- 10.15 – 10.30 Begrüßung, Organisation
- 10.30 – 12.00 **Grundlagen der Sensorik und Messtechnik**
B. Eissfeller
Definition und Wirkprinzip von Sensoren, Aufbau eines Sensor- und Messsystems, Funktionselemente, Grundstrukturen, klassische und modellgestützte Messsysteme
Konzept der Übertragungsfunktion (Eingang/Ausgang) einer Messkette, aktive, passive, interne und externe Sensoren, intelligente und smart Sensoren, Messverfahren: Direkt/indirekt, analog/digital, kontinuierlich/diskret, Trends der Sensorsysteme, Disziplinen der Messtechnik, messtechnische Handlungen
- 13.00 – 14.30 **Anwendungsorientierter Überblick über Sensorik I**
B. Eissfeller
Physikalische, chemische und biologische Effekte zum Sensordesign: Messung geometrischer, mechanischer, zeit- und frequenzbasierter Größen, Temperaturmessung, Klima und Meteorologie
- 15.00 – 16.30 **Anwendungsorientierter Überblick über Sensorik II**
B. Eissfeller
Elektrische und magnetische Sensoren, akustische Messungen, chemische, biologische, medizinische Sensoren, Radio- und fotometrische Sensoren fotoelektrische Sensoren, akustische Messungen, Sonstige, Auswahl von Sensoren

Mittwoch, 30.9.2020
08.30 – 16.30 Uhr

- 08.30 – 10.00 **Signalaufbereitung, Messelektronik und A/D - Wandlung**
T. Kraus
Konditionierung der Messsignale: Verstärkung/AGC, Multiplex, Filterung (z.B. Butterworth), Digitalisierung, Abtastung, Abtast – Halte Schaltung & A/D Umsetzer, Quantisierung, Kenngrößen des A/D Umsetzer, verschiedene Bauformen: Einrampenverfahren, Mehrampenverfahren, Charge – Balancing, Delta – Sigma, Sondersysteme, Markt Betrachtung
- 10.30 – 12.00 **Konzept der Messfehler**
B. Eissfeller
Zufällige und systematische Fehler, Statische Fehler: Statistische Fehlermaße, Fehlerfortpflanzung, Eichung/Kennlinien, Ausgleichsrechnung, Dynamische Fehler: Signalübertragungsprozesse, Klassifizierung von Signalen, deterministische und stochastische Signale im Zeit- und Frequenzbereich, dynamische Kenngrößen, Grenzfrequenzen und Bandbreiten
- 13.00 – 14.30 **Konzept der Messunsicherheit**
B. Eissfeller
Entwicklung der Fehlertheorie seit 1993, Messunsicherheiten nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement), DIN 1319, Konzept der Messunsicherheitsermittlung (Varianzen vom Typ A & B), Fehlerfortpflanzung, Vergleich mit der klassischen Fehlertheorie nach Gauß, kritische Beleuchtung der GUM (Vor- und Nachteile)
- 15.00 – 16.30 **Beispiele aus der Praxis**
G. Kestel
Aufbau und Demonstration eines Sensorsystems aus dem Bereich GPS, Demonstration der Fehlertheorie nach Gauss und GUM an einem praktischen Beispiel, z.B. Distanz- und Winkelmessung mit Totalstation

Vortragende

Bernd Eissfeller	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil.	Universität der Bw
Gerhard Kestel	Dipl.-Ing.	München, Neubiberg
Thomas Kraus	M.Sc.	

Weitere Seminare zum Themenbereich

- „Grundlagen und Anwendungen der Wärmebildtechnik“, 22.–24.9.2020 (Code SE 1.13)
- „Grundlagen der Radartechnik“, 22.–24.9.2020 (Code SE 2.01)
- „Technische Optik - Grundlagen und Anwendungen“, 7.–8.10.2020 (Code SE 1.15)
- „Antennen: Theoretische Grundlagen, Berechnungsmethoden, Ausführungsformen, Einsatzbereich und Messtechnik“, 9.–13.11.2020 (Code SE 2.03)