

## 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 2.220,-

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. 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](mailto:anmelden@ccg-ev.de)

**Internet:** [www.ccg-ev.de](http://www.ccg-ev.de)

Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

## Weitere Informationen zum Inhalt

Eiko Seidel  
Nomor Research GmbH, Brecherspitzstr. 8, D-81541 München  
Tel. +49 (0) 89 / 9789-8007, E-Mail: [seidel@nomor.de](mailto:seidel@nomor.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 Programm auch kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema zu ersetzen. Ein Schadensersatzanspruch bleibt ausgeschlossen.

## Teilnehmerkreis

Das Seminar richtet sich an Entscheider, Führungskräfte, Ingenieure und Systemarchitekten aus Entwicklung, strategischer Planung und Geschäftsentwicklung sowie Netzbetreiber, Hersteller, Regulierungsbehörden und Forschung.

## Seminarinhalte

3GPP New Radio ist der zukünftige und weltweit akzeptierte Mobilfunkstandard für 5G. 5G wird neue Services ermöglichen, wie verbessertes Mobile Broadband, massive M2M Kommunikation und ultra-zuverlässige Kommunikation mit extrem geringen Latenzzeiten. Herausfordernde Anforderungen sind Datenraten bis zu 20 Gbps und extrem kleine Latenzzeiten von 1 ms.

Im Seminar werden zuerst die 5G Anforderungen, Einsatzszenarien und Spektrum-Optionen dargestellt. Basierend auf den Nachteilen von LTE werden die neuen 5G Prinzipien der physikalischen Schicht erklärt, unter anderem die neuen Wellenformen, Zugriffsverfahren, Duplex Methoden, Frame Strukturen, Codierung und Modulation. Fortschrittliche MIMO Verfahren, welche extremes Beam Forming ermöglichen, sind essentieller Bestandteil von 5G und werden im Detail erklärt. Dies beeinflusst auch das Design der verschiedenen Signale und Prozeduren im Up- und Downlink. Das Seminar wird zeigen, wie die Zell-Suche, Synchronisierung und Broadcast-Signalisierung sowie der Uplink Random Access erfolgt. Eine neue Ressourcenzuteilung wurde entwickelt, um ultra-geringe Latenzzeiten sowie Kompatibilität mit zukünftigen Phasen von 5G zu ermöglichen. Basierend auf seiner Teilnahme in den 3GPP Arbeitsgruppen, wird der wissenschaftliche Leiter in dem neuen CCG-Seminar auch den derzeitigen Status in der 5G Standardisierung präsentieren.

## Vortragender

Eiko Seidel  
Nomor Research mbH, München

## Unterlagen

Jeder Teilnehmer erhält die Unterlagen in Englisch; die Vorträge dagegen erfolgen in Deutsch. Die Kosten dafür sind in der Gebühr enthalten.

## Voraussetzung

Grundlegendes Wissen im Bereich der Nachrichtenübertragungstechnik. Erste Erfahrungen mit existierenden Mobilfunksystemen wie GSM, UMTS oder LTE sind vorteilhaft.

## Hinweis

Dieses Seminar ist auf Nachfrage auch in Englisch verfügbar.

## Seminar DK 2.31

## 5G Radio Access

22. – 24. Juni 2020  
Oberpfaffenhofen bei München

## Wissenschaftliche Leitung

Eiko Seidel  
Nomor Research GmbH, München

## Seminarprogramm

**Montag, 22.6.2020**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 08.45	Begrüßung, Organisation
08.45 - 10.45 E. Seidel	<b>Introduction to 5G</b> Overview 3GPP Systems, Motivation, Industry Groups, , ITU-, NGMN-, 3GPP- View and Timeline, Scenarios and Use Cases, Requirements for eMBB, URLLC and mMTC
11.00 – 12.00 E. Seidel	<b>5G Spectrum</b> 5G Spectrum (<6GHz, mm- cm-Wave), Channel Characteristics, Unlicensed Spectrum and License Assisted Access, Shared Spectrum and Licensed Shared Access
13.00 – 14.30 E. Seidel	<b>5G Radio Access – OFDMA/SC-FDMA</b> OFDM Signal Generation, OFDM Multiple Access, PAPR Problem, DFT-S-FDMA, Resource Allocation and Scheduling Techniques
15.00 – 16.30 E. Seidel	<b>MIMO / Beam Forming Fundamentals</b> MIMO gains, SU-MIMO and MU-MIMO Schemes, TDD Channel Reciprocity, From LTE to NR MIMO, Digital, Analog and Hybrid Beamforming, Beam Forming and Massive MIMO, Beam Sweeping, Beam Selection and Beam Management

**Dienstag, 23.6.2020**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 10.00 E. Seidel	<b>NR Physical Layer Design and Processing</b> Frame Structure, Duplexing Methods, Dynamic TDD, Flexible OFDM Numerology, Frame Structure, Slot/Mini-Slot Structure, Self-Contained Transmission, Overview Processing Chain, CRC Check, Coding, Modulation, Interleaving etc.
10.30 – 12.00 E. Seidel	<b>Radio Frequency Aspects</b> UE/gNB Transmit Power, Channel Arrangements, Max. and Min. Bandwidth Operation, Scalable Bandwidth Parts, NR Frequency Bands in FR1 and FR2
13.00 – 14.30 E. Seidel	<b>NR Deployment Options</b> Frequency and Deployment Options, LTE and NR Carrier Aggregation, Dual Connectivity Principles, Split of Functionality, Uplink Sharing and Supplementary Uplink, LTE-NR Coexistence
15.00 – 16.30 E. Seidel	<b>Downlink Physical Signals</b> Downlink Synchronisation Blocks and Beam Sweeping, Cell Search, Demodulation-, Phase Tracking- and Channel State Information Reference Symbols

**Mittwoch, 24.6.2020**  
**08.30 – 16.00 Uhr**

08.30 – 10.00 E. Seidel	<b>Downlink Physical Channels</b> Physical Broadcast Channel, Downlink Data and Control Channels, Shared Channel Concept, Downlink Control Information, Physical Downlink Control Channel and Control Resource Sets
10.30 – 12.00 E. Seidel	<b>Uplink Physical Signals/ Channels</b> UL Demodulation-, Phase Tracking- and Sounding Reference Symbols, Random Access Channel, Preamble Structures and Procedures, Uplink Control Information (ACK/NACK, Channel Quality Reporting, Scheduling Requests), Short and Long PUCCH, Grant-free Uplink Transmission
13.00 – 14.30 E. Seidel	<b>UE Capabilities and Spectrum Efficiency</b> UE Capability Exchange, Peak Data Rates and UE Categories for eMBB, Key Features for URLLC UEs, Spectrum Efficiency Enhancements compared to LTE
15.00 – 16.00 E. Seidel	<b>3GPP NR Rel.16 and Rel.17</b> Release Timeline and Overview, NR-Unlicensed, 2-Step RACH, LTE-V2X and NR V2X, 5G Satellite Components, Mobility Enhancements etc.

### Weitere Seminare zum Themenbereich

- „Kanal- und Ausbreitungsmodelle für 5G Mobilfunksysteme“, 17.–20.2.2020 (Code DK 1.06)
- „Mehrantennensysteme (MIMO-Systeme)“, 4.–6.3.2020 (Code DK 1.04)
- „Modulations- und Kodierungsverfahren für Kommunikationssysteme der nächsten Generation“, 1.-2.4.2020 (Code DK 1.19)
- „Grundlagen und Unterschiede 4G/4,5G und 5G Mobile Kommunikation“, 21.–22.4.2020 (Code DK 2.36)
- „5G Radio Protocol and Architecture“, 25.–26.6.2020 (Code DK 2.32)