

## Seminarort

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

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

## Gebühr

EUR 1.495,-

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  
**Internet:** www.ccg-ev.de

Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

## Weitere Informationen zum Inhalt

Dipl.-Ing. Sabrina Eberle  
DLR / GSOC, Oberpaffenhofen, D-82234 Weßling  
Tel. +49 (0) 8153 / 28-2732, E-Mail: sabrina.eberle@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 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.

## Teilnehmer

Mitarbeiter und Führungskräfte aus Industrie, Behörden, Hochschulen und Forschung, aus Ministerien, Ämtern und Streitkräften, die sich mit Satellitenübertragung und aktuellen Diensten in der Geschäftskommunikation, bei mobilen Anwendungen und Out-of-Area Einsätzen beschäftigen sowie Service Provider (SP und ISP).

## Seminarinhalte

Es wird eine Übersicht gegeben über die Satellitenkommunikation und die wesentlichen Komponenten des modernen, weltumspannenden Kommunikationsnetzes; dies ist u.a. vorzüglich geeignet für globale UNO-Einsätze und in zunehmendem Maße auch Mittel zur Verbesserung der nationalen Infrastruktur. Für viele Anwendungen wie z.B. Breitband-Multicast oder Blauhelmeinsätze ist es besser geeignet und wirtschaftlicher als terrestrische Lösungen.

Nach der Einführung in die Technik der Satellitenübertragung werden operationelle Satellitensysteme, Verfahren, Anwendungen und deren Wirtschaftlichkeit erläutert. Schwerpunkte sind:

1. Einsatzmöglichkeiten, Vorteile, Kosten und Grenzen moderner satellitengestützter Nachrichtensysteme,
2. Techniken für den Zugriff, insb. den Erstzugriff, lastabhängige Kanalzuteilung (DAMA), die Übertragung via Satellit einschließlich Bündelfunk und Spread Spectrum für Sprache und Daten und ihre Wirtschaftlichkeit,
3. aktuelle Entwicklungen, insb. bei Datenverteilendiensten via Satellit mit kleinsten Erdfunkstellen (VSAT, SUT und SIT), Kopplung von Satelliten- mit terrestrischen Netzen, dynamische Vielfachzugriffsverfahren (FDMA, TDMA, MFTDMA, CDMA, WCDMA), moderne kryptographische Verfahren und Übertragungsprotokolle.

## Vortragende

|                |            |                                 |
|----------------|------------|---------------------------------|
| Sabrina Eberle | Dipl.-Ing. | DLR / GSOC, Oberpaffenhofen     |
| René Wörfel    | Dipl.-Ing. | Wörfel-Engineering, Hohenlinden |

## Unterlagen

Jeder Teilnehmer erhält die Vortragsunterlagen sowie das Buch

Satellitenkommunikation  
Dodel H., Eberle S.; Springer Verlag

Die Kosten dafür sind in der Gebühr enthalten.

## Seminar DK 2.08A

# Satellitenkommunikation: Orbits, Frequenzen, Verfahren, Systeme, SATCOMBw, UN-Missionen

3. – 5. Dezember 2019  
Oberpaffenhofen bei München

## Wissenschaftliche Leitung

Dipl.-Ing. Sabrina Eberle  
DLR / GSOC, Oberpaffenhofen

# Seminarprogramm

**Dienstag, 3.12.2019**  
**08.30 – 17.00 Uhr**

08.30 – 08.45 Begrüßung, Organisation

## Einführung und Übersicht

S. Eberle Der Aufbau des Seminars • Aufnahme von Teilnehmerwünschen zum Seminarinhalt und -ablauf • die Rolle des Satelliten in der Kommunikation • seine Attribute • neue Dienste • relevante Entwicklungen

## Umlaufbahnen und Frequenzen

S. Eberle Satellitenbahnen  
 Der klassische GEO • der LEO • der MEO bzw. ICO • der PEO • der HEO • der IGSO ungewollt/gewollt • der Einschuss in die Bahn – der Hohmann Transfer • welche Bahn für welche Anwendung • ihre Eigenschaften und Grenzen • Startraketen und alternative Einschüsse • Space Debris

R. Wörfel Frequenzkoordinierung  
 Zulassung und Anmeldeprozeduren von Satelliten und Satelliten-Terminals • die BNetzA, die ECC, die ITU und die WRCs • die Frequenzbandzuweisungen nach Diensten • Interferenzen, Störberechnungen und Orbitkoordinierung mit Einfluss auf Streckenbilanzen • EMV

## Die Übertragungstechnik

R. Wörfel Codieren, Chiffrieren, Modulieren, Codulieren, Verschachteln • Quellcodierung • Datenschutz • Verschlüsselung • Kanalcodierung • Modulationsverfahren • Codulationsverfahren • Bandspreizverfahren (Spectrum Spreading) • DVB-S, (-S2(X))

R. Wörfel Vielfachzugriff und Multiplexing  
 Vielfachzugriff auf Satelliten in Zeit, Frequenz, Code, Raum und Polarisation • der Erstzugriff • Multiplexing in Zeit und Frequenz • INBOUND vs. OUTBOUND / TDM vs. TDMA • Erstzugriff

**Mittwoch, 4.12.2019**  
**08.30 – 17.00 Uhr**

R. Wörfel Das Relais im Orbit • Berechnungsgrundlagen • Die Streckenbilanz (*Link Budget*) • Satellitenparameter und Systemgrößen Eb-No, C-N, BER, CG, G-T, Ws, EIRP, PL, AA, RA, AD, Verfügbarkeit in % der Zeit • die Ausbreitung auch bei Regen, G-T Degradation • Multipath, Szintillation • Antennendiagramme • Transponderarchitekturen und -techniken • Produktbeispiele

## Die Satellitensysteme

S. Eberle Die klassische Kommunikation: INTELSAT/ PanAm-Sat/Galaxy • ASTRA/NewSkies • EUTELSAT • BBI / RCS • SpaceWay • ItalSat • Hispa-Sat • Loral/Cyber Star • LM/AstroLink • Palapa • Molnija • das Ka-Band, Q-, V-, W-Band • moderne SatCom • VSAT-Nets • Stern- und vermaschte Topologien • O3B und OneWeb • hybride Systeme • Shared Hub • Mega TELEDESIC

## German Space Operation Center (GSOC)

S. Eberle Einführung in den Satellitenbetrieb • Besichtigung des GSOC • LEO und Missionsbetrieb • Satellitenkontrolle

## Der Satellitenfunk

S. Eberle Der klassische Satellitenmobilfunk  
 INMARSAT Standards A bis E • der Flugfunk • der Landmobilfunk • der Notfunk • AMCS • die Ortung • EUTELTRACS • OMNITRACS • STARFIX • UMTS-Sat • ein Fallbeispiel • aktuelle Link Budgets einschl. Inter System Radio Interference

S. Eberle Modern Personal Communications  
 PCS • UMTS • die Dienste der Big/Little LEOs • Big LEOs: IRIDIUM, ICO, GlobalStar, der Einsatz für die Streitkräfte • GONETS • Little LEOs: VITA, Gonets, OrbComm • umlaufende Systeme: Iridium, GlobalStar, ICO • GEOs: EUMETSAT, MDC et al • warum sich die GEOs "rechnen" etc.

**Donnerstag, 5.12.2019**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

## Neue Anwendungen

S. Eberle Super GEOs / HTS  
 Personal Communications via GEO • der Betrieb des Handy direkt über geostationäre Satelliten • Thuraya • ACeS/Garuda • INMARSAT-4 • AMPT • HORIZON • HTS-Übersicht etc.

## UN-Missionen - Satellitenkommunikation in der Verteidigung

R. Wörfel Frequenzen, Orbits • CONOPS • Übertragungsverfahren und Protokolle • Betriebssicherheit • Bedrohung eines Satelliten und Gegenmaßnahmen • bedrohungsadaptive Übertragung / Modems • Nationale Systeme: US-Systeme wie MILSTAR, AEHF, WGS, SKYNET, SYRACUSE, SICRAL, HISPASAT, die NATO, SatComBw Stufe 2, H2SAT • Nutzung kommerzieller Systeme • Triband-Stationen • Kommunikation bei UN-Missionen • Produktbeispiele mit Ausblick

## Die Wirtschaftlichkeit der Satellitenkommunikation

S. Eberle Rentabilität von Satellitenkommunikation und -fernsehausstrahlung • Geschäftskommunikation • Transpondergebühren • das Betreibergeschäft vis à vis Herstellung • Kosten von Satelliten, von Satellitenkanälen • die Wirtschaftlichkeit eines Mega LEO Systems, eines Big LEO Systems, eines Little LEO Systems • Versicherung von Satelliten

## Diskussion, Fragen und Antworten

S. Eberle Offene Diskussion • Beantwortung von Fragen  
 R. Wörfel

## Pausenregelung für die Dauer des Seminars

10.00 – 10.30 Kaffeepause  
 12.00 – 13.00 Mittagspause  
 14.30 – 15.00 Kaffeepause