

## QS-Workshop

# Qualitätssicherung bei der HF-Spektrumanalyse: Ringmessungen und Geräteüberprüfung

Termin: **29. - 30. Mai 2014**, Dauer: 2 Tage, Beginn 9 Uhr, Ende 17 Uhr

Ort: Iphofen Teilnahmegebühr: 470 Euro zzgl. 19 % MwSt. abzgl. Rabatte\*

Referent: Dr.-Ing. Martin H. Virnich, Prof. Dr.-Ing. Matthias Wuschek

Bei kaum einem anderen Messsystem bestehen so hohe Anforderungen an die Qualitätssicherung, wie bei der HF-Spektrumanalyse. Das betrifft sowohl die Messgeräte selbst, als auch ihre Handhabung bei der Messung und das Know-how, was bei den Messungen der einzelnen Funkdienste und bei der Hochrechnung auf Volllast bei den Mobilfunkdiensten zu beachten ist.

Ein bewährtes Mittel zur Überprüfung beider Faktoren sind Ringmessungen. Hierbei messen die verschiedenen Teilnehmer unter gleichen Bedingungen nacheinander an denselben Messpunkten. Im Vergleich der Messergebnisse miteinander wird offenbar, wie eng diese beieinander liegen bzw. wie breit sie streuen. Liegen nun noch technische Kalibrierparameter vor, so lässt sich außerdem unterscheiden, welchen Einfluss die Messgerädetoleranz und welchen Einfluss die Handhabung bei der Messung auf das Messergebnis bzw. seine Genauigkeit hat.

Im Rahmen des Workshops werden **Ringmessungen für folgende Funkdienste** durchgeführt:

- GSM (TDMA)
- UMTS (WCDMA), Channel Power und zusätzlich codeselektiv für Teilnehmer mit entsprechendem Messgerät
- LTE FDD (OFDMA)
- DECT (TDMA)
- WLAN (DSSS / OFDM)
- DVB-T (OFDM)
- M-Bus Funkmodul für den drahtlosen Anschluss von Gas- und Wasserzählern an Smart Meter



Dabei kommen sowohl normale Filter-Messungen als auch Channel Power-Messungen zum Einsatz.

Bei UMTS wird als Sender ein Signalgenerator verwendet, so dass hier auslastungsunabhängige Signale ohne zeitliche Schwankungen zur Verfügung stehen. Dies ist eine Grundvoraussetzung für vergleichbare Messergebnisse mit Analysatoren, die UMTS nicht codeselektiv messen können.

Bei LTE werden in diesem Jahr erstmals ausschließlich live-Messungen an einer LTE-Basisstation durchgeführt, um die speziellen Anforderungen der neuen MIMO-Antennentechnik kennenzulernen und zu berücksichtigen. Die Auswirkungen unterschiedlicher MIMO-Techniken auf die Hochrechnungsfaktoren für Volllast und ebenso von einem eventuellen Boost der Synchronisationskanäle werden ausführlich untersucht und geübt. Als kompetenter Referent für das Thema LTE ist auch in diesem Jahr Prof. Wuschek wieder dabei.

Zusätzlich zu den Ringmessungen werden folgende Geräteüberprüfungen durchgeführt:

Die Toleranzen der **Spektrumanalysatoren** werden mittels Signalgenerator bei den wichtigen Frequenzen 950 MHz, 1900 MHz und 2500 MHz mit den Detector-Einstellungen Pos. Peak und RMS (so weit vorhanden) überprüft.

Bei den **Antennen** wird die Abweichung des Antennenfaktors gegenüber einer Referenzantenne in folgenden Frequenzbereichen überprüft:

- USLP 9143 300 MHz bis 3.000 MHz
- SBA 9113 (B) 500 MHz bis 3.000 MHz
- EFS 9218 30 MHz bis 300 MHz
- FMZB 1538/37 1 MHz bis 30 MHz

Organisation: IMS – Iphöfer Messtechnik-Seminare · Dr. Dietrich Moldan · Am Henkelsee 13 · D-97346 Iphofen  
Tel: 00 49 / (0) 93 23 / 87 08 - 10 · Fax: 87 08 - 11 · eMail: info@drmoldan.de  
Weitere Seminarinformationen: [www.drmodaln.de](http://www.drmodaln.de) → Veranstaltungen

Die **Antennenkabel** werden hinsichtlich der Kabeldämpfung im Frequenzbereich 100 kHz - 3 GHz gemessen und auf eventuelle Kontaktschwachstellen überprüft.

#### **Ablauf des QS-Workshops:**

- Überprüfung der Spektrumanalysatoren bei den o. a. Einzelfrequenzen.
- Überprüfung der Antennen und Antennenkabel
- Gemeinsame Besprechung der für die einzelnen Funkdienste anzuwendenden Mess- und Auswerteverfahren; exakte Festlegung aller Spektrumanalysator-Einstellungen; es dürfen bei den anschließenden Ringmessungen nur diese, für alle Teilnehmer identischen Einstellungen verwendet werden, um die Vergleichbarkeit der Messergebnisse zu gewährleisten.
- Ringmessungen zu den o. a. Funkdiensten. Jeder Teilnehmer nimmt die Messungen pro Messaufgabe mehrfach vor, um die individuelle Schwankungsbreite bzw. die persönliche Reproduzierbarkeit zu ermitteln.
- Bei den Messungen werden außerdem bestimmte Einstellparameter variiert, wie z.B. der Detector (RMS bzw. Pos. Peak) und die Auswirkungen miteinander verglichen. Ebenso kommen vergleichend unterschiedliche Messantennen zum Einsatz (log-per bzw. bikonisch).
- Live-Messungen an einer LTE-Basisstation unter Anleitung, um die speziellen Anforderungen der neuen MIMO-Antennentechnik und eines eventuellen Boost der Synchronisationskanäle kennenzulernen und zu berücksichtigen.
- Einzelauswertung der Messergebnisse durch die Teilnehmer.
- Sofortige zentrale Erfassung der Messergebnisse und unmittelbare Auswertung.
- Vorstellung der Ergebnisse aller Teilnehmer; vergleichende Darstellung als Tabelle und in graphischer Form.
- Gemeinsame Diskussion der Ergebnisse. Ein Schwerpunkt des Workshops liegt auf der Ursachenanalyse bei größeren Abweichungen der Teilnehmer, die durch die Handhabung und Mess- und Auswertefehler bedingt sind.
- Wiederholung der Messungen mit größeren Abweichungen unter genauer Beobachtung, um die Ursachen zu ergründen und eine bessere Reproduzierbarkeit zu erzielen.

Alle Messergebnisse werden in einem übersichtlichen Protokoll zusammengefasst. Die einzelnen Teilnehmer sind dabei über einen Teilnehmercode bzw. die Seriennummern der Geräte anonymisiert.

Die verwendeten Messgeräte erhalten eine Prüfplakette.

#### Voraussetzungen für die Teilnahme an diesem Workshop:

Erfahrung im professionellen Umgang mit dem HF-Spektrumanalysator, mit Feldmessungen und deren Auswertung; Beherrschung von Channel Power-Messungen; Besitz eines Spektrumanalysators, einer kalibrierten Messantenne (Frequenzbereich mind. 500 MHz - 3 GHz) und eines Antennenkabels. Antennen für niedrigere Frequenzbereiche werden bei Bedarf zur Verfügung gestellt.

Der QS-Workshop wird nunmehr bereits zum ZWÖLFTEN Mal durchgeführt und ist für etliche Kollegen zu einem festen Bestandteil der jährlichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung geworden. Die Teilnehmer dieses Workshops haben in der Vergangenheit immer wieder festgestellt, dass die eingesetzte Messausrüstung schleichend aufgetretene, bisher unbemerkte Defekte aufwies bzw. dass bei der Durchführung der Messungen und in der Auswertung der Daten kleinere oder größere Fehler gemacht wurden. Das Seminar wird von den Teilnehmern als ein regelmäßiges „Muss“ für jeden baubiologischen Messtechniker beurteilt, der qualifizierte Hochfrequenzmessungen mit dem Spektrumanalysator durchführen will. Die ausführliche Dokumentation der Ergebnisse ist ein gegenüber Dritten sehr gut verwendbarer Nachweis der ständigen Weiterbildung und Qualitätssicherung.

Die Seminarinhalte können sich aus aktuellem Anlass ändern.

Anmeldungen: Schriftlich mit dem Anmeldeformular per Brief oder Fax.

\* Rabatte siehe Flyer „Anmeldung zu Iphöfer Messtechnik-Seminaren in 2014“.