

QS-Workshop Qualitätssicherung bei der HF-Spektrumanalyse: Geräteüberprüfung und Ringmessung

Termin: **26. Mai 2022**, Dauer: 1 Tag, Beginn 9 Uhr, Ende 17 Uhr; Ort: Iphofen*
Teilnahmegebühr: 265 Euro, abzgl. Rabatte, plus Geräteprüfgebühr, zzgl. 19 % MwSt. **
Referenten: Prof. Dr.-Ing. Matthias Wuschek, Dr.-Ing. Martin H. Virnich

Der QS-Workshop Spektrumanalyse findet traditionell im Frühjahr an Christi Himmelfahrt statt und schloss in der Vergangenheit auch noch den Folgetag mit ein. Er musste vor zwei Jahren wegen der Corona-Einschränkungen zum ersten Mal seit achtzehn Jahren abgesagt bzw. verschoben werden. Der Workshop wird seither auf einen Tag verkürzt im Rahmen des IMS-Programms durchgeführt.

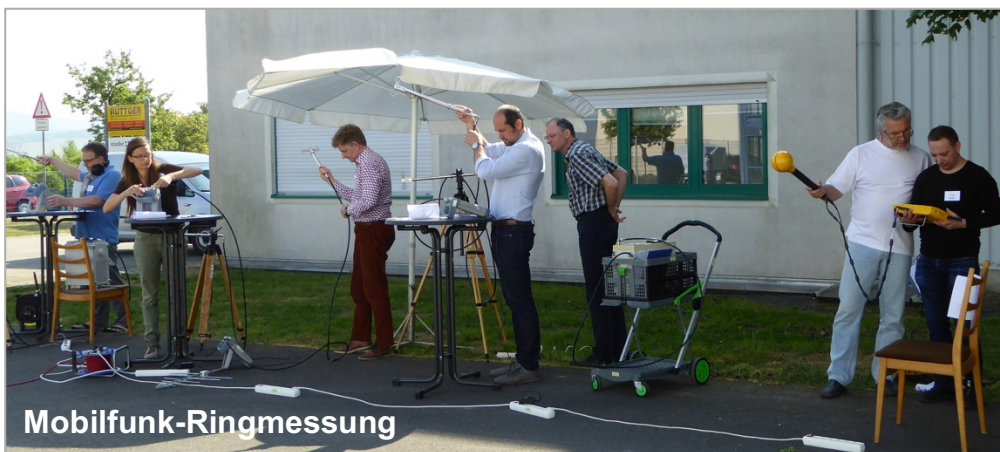
Die Beschränkung auf einen Tag mit Konzentration auf die wesentlichsten, bewährten Elemente der Qualitätssicherung mittels Geräteprüfungen wurde allgemein für gut befunden, jedoch wurde ein zusätzlicher Tag als eigene Veranstaltung gewünscht, in der mit jährlich neuen Themen auf spezielle Aspekte der Spektrumanalyse eingegangen wird. Diesen Wünschen kommen wir seit 2021 mit einem neuen Konzept nach.



Log-per und bikonische Antennen bereit zur Prüfung

Der Schwerpunkt des QS-Workshops am 26. Mai 2022 wird nun auf die umfangreichen und unverzichtbaren Geräteprüfungen von Spektrumanalysatoren, Messantennen und Antennenkabeln gelegt.

Weil nun nur noch ein Tag zur Verfügung steht, ist die Zahl der Ringmessungen gegenüber dem ehemaligen Umfang eingekürzt worden. Die Anzahl ist nun auf ein bis zwei reduziert.



Mobilfunk-Ringmessung

Andererseits besteht ein dringendes und hohes Interesse an Messungen des neuen Mobilfunksystems 5G NR, das von den Netzbetreibern in zwei Varianten ausgerollt wird:

- 5G NR Stand Alone im neu zugeteilten Frequenzbereich 3,4 - 3,7 GHz mit Kanalbandbreiten von 50, 70 und 90 MHz sowie massive MIMO/aktivem Beamforming; in der Schweiz als „5G Fast“ bzw. „5G+“ bezeichnet),

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 → Seminare → Iphöfer Messtechnik-Seminare IMS

- 5G NR Non Stand Alone im Frequenzbereich unter 3 GHz in den bekannten Mobilfunk-Frequenzbereichen mit Kanalbandbreiten von 10, 15 oder 20 MHz und konventionellen Sektorantennen, wie bei LTE (in der Schweiz als „5G Wide“ bzw. einfach „5G“ ohne Zusatz bezeichnet).

Während die Messung von 5G Wide-Signalen mit den konventionellen Sektorantennen relativ einfach ist und weitgehend der LTE-Messung entspricht, stellt die Messung von 5G Fast wegen des aktiven Beamformings ganz besondere und neue Herausforderungen an Messtechnik und Messmethoden, vor allem wenn es um die Bestimmung des Immissionsmaximums geht.

Dieses Thema wird eigens am Folgetag in dem Workshop „Messung von 5G ‚Fast‘ mit Spektrumanalyse und Breitband-Langzeitaufzeichnung“ intensiv an einer Messung in der Praxis behandelt.

Wies es fast schon Tradition ist, hat Prof. Wuschek auch diesmal seine Teilnahme am QS-Workshop Geräteüberprüfung und Ringmessung zugesagt und wird in einem Referat über Neuerungen bei Funksystemen und der HF-Messtechnik berichten.

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 Analyseinstellungen für die einzelnen Funkdienste und bei der Hochrechnung auf Vollast bei den Mobilfunkdiensten zu beachten ist.

Zur Qualitätssicherung werden folgende Geräteüberprüfungen durchgeführt:

Die Messgenauigkeit der **Analysatoren** wird mittels Signalgenerator bei den wichtigen Frequenzen 950 MHz, 1900 MHz und 2500 MHz mit den Detector-Einstellungen Pos. Peak und RMS überprüft.

Bei den folgenden **Antennen** wird die Abweichung des Antennenfaktors jeweils gegenüber einer Referenzantenne überprüft: • USLP 9143 • ESLP 9145 • SBA 9113(B) • EFS 9218 • FMZB 1537/1538

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

Die **Auskoppeladapter Bajog ASK-06** werden schmalbandig bei 100 kHz (Babyphon) und breitbandig im Frequenzbereich 1 MHz - 30 MHz (dLAN) geprüft.

Ein bewährtes Mittel zur Qualitätssicherung, bei dem auch die Handhabung der Messgeräte mit eingeht, sind Ringmessungen. Hierbei messen alle Teilnehmer unter gleichen Bedingungen nacheinander an denselben Messpunkten. Im Vergleich der Messergebnisse miteinander wird offenbar, wie eng diese bei einander liegen bzw. wie breit sie streuen. Hieraus lassen sich Schlüsse ziehen, welchen Einfluss die individuelle Handhabung der Antenne bei der Messung auf das Messergebnis hat oder ob ggf. ein Gerätedefekt oder Auswertungsfehler vorliegt.

Ablauf des QS-Workshops:

- Überprüfung der Spektrumanalysatoren bei den o. a. Einzelfrequenzen.
- Überprüfung der Antennen, Antennenkabel und Auskoppeladapter (Bajog ASK-06)
- Referat von Prof. Wuschek
- Gemeinsame Besprechung der für die Ringmessung anzuwendenden Mess- und Auswerteverfahren; exakte Festlegung aller Spektrumanalysator-Einstellungen pro Funkdienst; es dürfen bei den anschließenden Ringmessungen nur diese, für alle Teilnehmer identischen Einstellungen verwendet werden, um die Vergleichbarkeit der Messergebnisse zu gewährleisten.
- Durchführung der Ringmessung. Jeder Teilnehmer nimmt die Messungen pro Messaufgabe dreimal direkt nacheinander 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).
- Einzelauswertung der Messergebnisse durch die Teilnehmer.
- Sofortige zentrale Erfassung der Messergebnisse und unmittelbare Auswertung.

- Vorstellung der Ergebnisse aller Teilnehmer; 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 oder Mess- und Auswertefehler bedingt sind.

Alle Messergebnisse werden als Tabellen und Graphiken in einem Protokoll zusammengefasst. Die einzelnen Teilnehmer sind dabei über einen Teilnehmercode bzw. die Seriennummern der Geräte anonymisiert. Die für in Ordnung befundenen Messgeräte (Analysatoren, Antennen, Kabel) erhalten eine Prüfplakette. Der Workshop ist vom IBN anerkannt als Fortbildungsveranstaltung zur Qualitätssicherung.

Wegen der umfangreichen Prüf- und Messaufgaben ist die Teilnehmerzahl auf 16 limitiert.

Voraussetzungen für die Teilnahme an diesem Workshop:

Erfahrung im professionellen Umgang mit dem HF-Spektrumanalysator, mit Feldmessungen und deren Auswertung; Beherrschung von Channel Power- und Zero Span-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 ZWANZIGSTEN Mal durchgeführt und ist für viele 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.

* Veranstaltungsort: Katholisches Pfarrzentrum, Am Stadtgraben West 32, 97346 Iphofen.

** **Rabatte, Seminarübersicht und Anmeldungen** im Internet unter
<https://www.drmodalan.de/seminare/iphöfer-messtechnik-seminare-ims/>

Neu seit 2020: Geräteprüfgebühr, die pro geprüftem Gerät erhoben wird: Spektrumanalysator 10,- €, Messantenne 10,- €, Antennenkabel 5,- €, Auskoppeladapter 10,- Euro.
Achtung: Die Gebühr wird auch bei Geräten fällig, die sich als defekt erweisen.

Des Weiteren gibt es IMS-Seminare zu Nieder- und Hochfrequenz, Dirty Power sowie Schall und Licht, die ständig den aktuellen Entwicklungen der Technik angepasst werden.