

## ***Referatstitel***

**Gemeinsamkeiten in der Vielfalt der Messpraxis? □**  
**– Einige nützliche Grundstrukturen mit Beispielen**

## ***Abstract:***

Die unglaubliche Vielfalt heutiger messtechnischer Aufgaben und Anwendungen, die die Bedürfnisse unserer Gesellschaft geradezu erzwingt, fasziniert nicht nur Kenner und Experten. Auf der anderen Seite fragen wir uns, ob die Breite des notwendigen Wissens und Könnens auf diesem Gebiet durch verbindende und systematische Grundlagen auch genügend fundiert ist. Es kann gezeigt werden, dass dies tatsächlich der Fall ist. Man spricht von "Strukturen des Messens", die unabhängig von gerätetechnischen und anwendungsspezifischen Realisationen zur Verfügung stehen. Das Referat zeigt an Hand typischer Beispiele, dass unzählige praktische Aufgaben eine gemeinsame Basis haben. Die Fehler- beziehungsweise Unsicherheitsanalyse von Messresultaten ist nur eines davon.

## ***Referent***

Karl H. Ruhm  
Institut für Mess- und Regeltechnik, ETH Zürich Sonneggstr. 3 CH 8092 Zürich / Schweiz  
Tel.: +41 (0)44 632 2463  
Fax: +41 (0)44 632 1139  
Privat: Tel.: +41 (0)52 343 3953  
Email: [ruhm@ethz.ch](mailto:ruhm@ethz.ch)  
Internet: [www.mmm.ethz.ch](http://www.mmm.ethz.ch); [www.imrt.ethz.ch](http://www.imrt.ethz.ch)

## ***Referatstitel***

### **Design your own Instrument – Wege zum individuellen Messgeräte dank modernsten FPGA – Technologien**

#### ***Abstract:***

Mit Virtuellen Instrumenten lassen sich seit Jahren individuelle Messgeräte definieren. Diese Technologie war lange Zeit auf Software für Desktop-Rechner begrenzt. Neuste Technologien liefern mittlerweile aber eine unendliche Anzahl an Freiheitsgraden. So lassen sich bei Messgeräten mit einem frei programmierbaren FPGA seine Personalität und somit seine Verhaltensweise ändern. Aus einem Oszilloskop wird so z.B. ein Averaging Digitizer oder aus einem Spektrum – Analyzer z.B. ein Software Defined Radio – Gerät. Die neuste Errungenschaft geht gar dahin, dass der Anwender auch Teile seiner Hardware-Peripherie selbst entwirft und dank der FPGA-Hardware – Backend – Technologie beinahe unendlich Freiheitsgrade erzielt. Dieser Vortrag gibt Aufschluss über die verschiedenen Möglichkeiten und die dazu notwendigen Hardware- und Software – Technologien, von FPGA, PXI/PCI-Express bis hin zu LabVIEW.

#### ***Referent***

Christian Gindorf , National Instruments Germany GmbH

Christian Moser , National Instruments Switzerland

## ***Referatstitel***

### **Leistungsmesstechnik**

#### ***Abstract:***

- \* Die Grundlagen der Leistungsmessung
- \* Kriterien zur qualitative Beurteilung der Leistung
- \* Grössen welche es bei der Leistungsmessung zu berücksichtigen gilt
- \* Synchronisation, Nulldurchgangerkennung, Filter
- \* Oberwellen FFT, PLL, Nyquist Theorem, Crest Faktor
- \* Verdrahtung, Schaltungen, Anwendungen, Beispiele

Für Ausstellung bzw. Präsentation werde ich Messaufbauten mit Power-Analysern von YOKOGAWA zeigen.

#### ***Referent***

Emitec AG  
Markus Halter  
Birkenstrasse 47  
6343 Rotkreuz  
m.halter@emitec.ch

## ***Referatstitel***

**Ultraschnelle FFT realisiert im FPGA für Radioastronomie  
und Atmosphärenphysik**

## ***Abstract:***

Mit Hilfe der neusten Familien von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) können heute Spektrum-Analyzer mit enormer Leistungsfähigkeit entwickelt werden, welche selbst die leistungsfähigsten Signalprozessoren um eine Grössenordnung übertreffen. Erreicht wird dies durch die starke Parallelisierung der Signalverarbeitung. Für die Radioastronomie wurde ein FFT-Analyzer entwickelt, welcher eine Bandbreite von 1 GHz in 16'384 Kanäle auflöst, dies bei einem kontinuierlichen Datendurchsatz von 2 Giga-Samples pro Sekunde. Nebst dem Leistungs-Spektrum können dank der 2-kanaligen Struktur auch Kreuzleistungs-Spektren gemessen werden, was zu einer interessanten Anwendung im Bereich der Atmosphärenphysik (Wasserdampf-Messung in der Stratosphäre) führt.

## ***Referent***

Fachhochschule Nordwestschweiz, Technik  
Bruno Stuber, Dozent FHNW  
Steinackerstrasse 5  
5210 Windisch  
bruno.stuber@fhnw.ch

## ***Referatstitel***

### **Präzisionsmessungen in der Leistungselektronik**

#### ***Abstract:***

In der Leistungselektronik sollen Ströme und Spannungen mit hoher Genauigkeit, grosser Dynamik und phasentreu gemessen werden. Dazu sind meist viele, zeitlich synchronisierte Kanäle notwendig. Ob Single-Ended- oder Differential-Eingänge, ein grosser Eingangsbereich und hohe Auflösung tragen dazu bei, dass grosse Spannungssprünge in einem Messbereich erfasst und analysiert werden können. Bei Differential-Messungen ist es ausgesprochen wichtig, mit einer guten Gleichtaktunterdrückung (CMRR) Signale zu unterdrücken, die vom System eingeprägt wurden. Einer Anomalie im Signal kann man nur mit erweiterter Trigger-Technik begegnen. Oft werden Pulsbreiten oder Pulsinterval Trigger benötigt. In Sonderfällen soll sogar auf die Leistungskurve aus zwei Signalen getriggert werden. Erweiterte Triggermodi erlauben das ereignisgesteuerte Ueberwachen und Aufzeichnen von seltenen Störungen bis zum Aufzeichnen des kontinuierlichen Datenstromes.

#### ***Referent***

Peter Wilhelm, Elsys AG

## ***Referatstitel***

### **Leistungsmerkmale von Spektrumanalysatoren**

#### ***Abstract:***

Eine der häufigsten Messaufgaben in der Nachrichtentechnik ist die Betrachtung von Signalen im Frequenzbereich. Um das geeignete Modell zu finden, ist erfahrungsgemäss der Vergleich der entsprechenden Datenblätter einer der besten Wege.

Damit der richtige Entscheid gefällt werden kann, ob ein Spektrumanalysator die Anforderungen der Applikation erfüllt, müssen die verschiedenen Spezifikationen verstanden werden.

Der Vortrag vermittelt eine Uebersicht der Grundlagen, Grundbegriffe sowie die Schlüssel-Parameter in der Spektrumanalyse.

#### ***Referent***

Markus Haymoz  
Leiter Messtechnik und Testsysteme

Roschi Rohde & Schwarz AG

## ***Referatstitel***

### **Energie- und Umweltmessung in Server- und Datenzentren"**

#### ***Abstract:***

"Der Trend der Verlagerung von Computeranwendungen zu web-orientierten Diensten lässt die Zahl der installierten Server explodieren. Im Jahre 2010 werden es weltweit bereits ca. 50 Millionen Server sein; Tendenz steigend. Die Kosten des Energieverbrauchs in Datenzentren haben längst schon diejenigen der Konnektivität überschritten. Ein genaues Management und Monitoring der Energie und Umweltparameter ist daher unerlässlich. Klassische Systeme sind jedoch teuer oder nur mit erheblicher Verkabelung zu realisieren. E3METER ist ein neuartiges System zur Energie-, Temperatur- und Luftfeuchtigkeits-Messung, welches als Kommunikation das vorhandene Stromnetz verwendet (Powerline Communication). In diesem Vortrag werden die Technologien hinter E3METER und die Resultate der ersten Feldversuche präsentiert

#### ***Referent***

Adrian Riedo  
Riedo Networks GmbH  
Warpelstrasse 10  
3186 Düringen (FR)

## ***Referatstitel***

### **Einsatz von Echtzeit Messtechnik zur Überwachung und Simulation von Koexistierenden Funknetzen**

#### ***Abstract:***

Nach einer kurzen Einführung in moderne Funk Übertragungsverfahren wie TDMA, CDMA und OFDMA, werden die besonderen Herausforderungen und Probleme dieser Verfahren erläutert. Während die meisten klassischen HF Messverfahren und sogar gültige Normen auf analoge und kontinuierliche Signalübertragungsverfahren abgestimmt und optimiert sind, ermöglicht die moderne Signalprozessor Technologie einen neuen Ansatz: Mithilfe der aktuellsten digitalen Signalprozessoren lassen sich Hochfrequenzsignale in Echtzeit verarbeiten und mit patentierten Verfahren visuell darstellen. Damit werden transiente Nutz- und Störsignale von kürzester Dauer erkennbar und damit für messtechnische Analysen erfassbar. Komplementär zur RF Echtzeitanalyse bieten State-of the Art Digital zu Analog Wandler (ADC) die direkte Synthese komplexester moderner Funksignale oder bis hin zur Simulation realer Breitbandspektren mit paralleler Existenz unterschiedlichster RF Signale. Im Vortrag werden technische Grundlagen vorgestellt sowie einige praktische Beispiele "live" demonstriert.

#### ***Referent***

Jörn Höpfner  
RF Business Development Manager EMEA  
Tektronix GmbH Köln

## ***Referatstitel***

### **Echtzeit-Messdatenerfassung über WLAN**

#### ***Abstract:***

Die Erfassung von Sensordaten an bewegten Objekten kann am besten über Wireless Technologien gelöst werden. Dies stellt aber besondere Herausforderungen an die verwendeten Komponenten. Das Referat zeigt die Anforderungen und Möglichkeiten bezüglich Datenrate, Reichweite, Stromverbrauch und Synchronisation auf und präsentiert Lösungsansätze bei der Verwendung von WLAN.

#### ***Referent***

Stephan Habegger  
Rosswiesstrasse 29  
8608 Bubikon  
stephan.habegger@neratec.ch

## ***Referatstitel***

### **Teststrategien für Ethernet Netzwerke" - Best Practice oder Anwendung**

#### ***Abstract:***

"Ethernet ist eine Schlüsseltechnologie für konvergierende Netzwerke und wird für Multiple Services wie High-Speed Internet, IPTV und VoIP eingesetzt. Damit Qualität und Zuverlässigkeit garantiert werden können, sind gezielte Teststrategien erforderlich welche die wichtigen Kommunikationsparameter überprüfen. Der Vortrag erläutert die Anforderungen der Kunden, die bestehenden Normen und technische Grundlagen und zeigt auf Grund von Beispielen und verfügbaren Tools die praxisorientierte Umsetzung."

#### ***Referent***

Stefan Junker, Dipl. El.Ing. HTL/NDS-BWL und Geschäftsführer Exanovis AG

## ***Referatstitel***

### **Messtechnik in Entwicklung und Versuch**

### **Sparpotentiale und neue Internet-gestützte Wege in der experimentellen Messtechnik**

#### ***Abstract:***

Messtechnik ist für die Produktoptimierung unverzichtbar. In schwierigen Zeiten ist daher zu fragen wie sinnvoll es ist sich für Billiglösungen zu entscheiden oder Messtechnikausrüstung ganz einzusparen? Wo liegen sinnvolle Einsparpotentiale und lassen sich diese bereits bei der Aufgabendefinition berücksichtigen? Welche Geräte- und Softwarefunktionen sind notwendig und wie schreibe ich das Pflichtenheft? Ist das Anmieten von Messausrüstung und Messpersonal sinnvoll? Und inwieweit kann Internetmesstechnik heute schon Ausrüstung, Personal und Reiskosten einsparen helfen? Auf diese und andere Fragen bietet der Beitrag eine Übersicht anhand konkreter Fallbeispiele. Er möchte als Richtschnur für die preiswerte Lösung qualifizierter Messaufgaben mit pragmatischem Lösungsansatz verstanden werden.

#### ***Referent***

Dipl.-Ing. Peter Scholz

Inhaber der imcADD AG Frauenfeld, Systemhaus für experimentelle, physikalische Messtechnik

Stammeraustasse 8

8500 Frauenfeld

## ***Referatstitel***

**Messtechnik in der Telekommunikation bei steigenden Breitbandanforderungen,**

### ***Abstract:***

In allen Medien der Signalübertragung steigen die Bandbreitenanforderungen. In Glasfaserstrecken, Telefonie 2-Draht Leitungen, Koaxialkabel oder Twisted-Pair Ethernetverkabelungen müssen die Anforderungen an Übertragungsbandbreite oder Dienstverfügbarkeit kontrolliert werden können. Dies beginnt bei der Zertifizierung der installierten Komponenten im Layer 1, über eine Qualifizierung der Übertragungsstrecken mit Datenlast und geht bis zur Kontrolle der aufgeschalteten Dienste und deren Inhalte. Mit Lösungsansätzen für die verschiedenen Medien der Signalübertragung wird eine Übersicht moderner Telekommunikationsmesstechnik vermittelt.

### ***Referent***

Roger Heinrich, Geschäftsführer ISATEL Electronic AG

## ***Referatstitel***

**LXI Messbus, Technologien und Anwendungen**

## ***Abstract:***

## ***Referent***

Francesco di Baldassare & Mark Hürlimann  
Neukom Electronic AG  
Büfeldserstrasse 1  
8730 Sirnach  
sales@neukom-electronic.ch

## ***Referatstitel***

### **Wie man gemessene Spektre rechnerisch ausgewertet**

#### ***Abstract:***

Immer häufiger stehen Ingenieure vor dem Problem, dass sie eine Datenreihe haben -- zum Beispiel erfasst mit einem Data Akquisition Board -- und dann zum Beispiel den Signal-Rausch-Abstand (SFR) bestimmen müssen: und dann merken sie, dass dies gar nicht so einfach (und in Tools wie Matlab nicht dokumentiert) ist. In diesem Vortrag erläutere ich, wie mit FFT oder Periodogrammen Leistungsdichtespektren berechnet werden können, wie man daraus die Leistung von Signal und Rauschen bestimmt, und weshalb man FFT-Windows einsetzen muss und wie diese in die SNR-Berechnung mit einbezogen werden muss. Zusätzlich sage ich etwas zu den Konfidenzintervallen dieser Rechnungen. Das Ziel ist, dass sich die Zuhörerinnen und Zuhörer der Probleme bewusst werden und nach dem Vortrag schon genug wissen, um einfache SNR-Bestimmungen selber zu machen.

#### ***Referent***

Dr. Hanspeter Schmid  
Fachhochschule Nordwestschweiz  
Institut für Mikroelektronik

## ***Referatstitel***

### **Neue Technologien für die Effiziente Datenerfassung von Analogen/Mixed - Signalen**

#### ***Abstract:***

Datenerfassungsanwendungen verlangen oftmals verschiedene Typen von analogen, digitalen oder Zeitmessungen. Dabei können bei steigenden Kanalzahlen und Mixed-Signal I/O schnell an die hunderte von Megabyte an Daten pro Sekunde anfallen. Moderne Technologien sowohl auf der Messhardwareseite, als auch bei der Übertragungsinfrastruktur wie z.B. der PCI Express – Bus bieten Hand zur einfachen und kostengünstigen Bewältigung solcher Herausforderungen.

#### ***Referent***

Christian Moser / Luca Pretto  
National Instruments Switzerland

## ***Referatstitel***

### **Konforme Messung der Strahlungsexposition nach IEC62232/EN50492**

#### ***Abstract:***

"Die jüngst verabschiedete europäische CENELEC Grundnorm EN 50492 und der, sich in Vorbereitung befindliche, internationale Standard IEC 62232, beschreiben wie die elektromagnetische Feldstärke am Aufstell- und Betriebsort von Basistationen gemessen werden soll, um die Sicherheit von in ihrer Nähe befindlichen Personen zu gewährleisten. Die Norm beschreibt eine abgestufte Vorgehensweise, beginnend mit einer Breitband- Messung und vertiefenden frequenzselektiven Tests, falls definierte Grenzwerte nicht eingehalten werden. Als weitere Schritte müssen u.U. Extrapolationsrechnungen durchgeführt werden bzw. korrekte Bandbreiten, Antennen und Detektoren je nach vorhandener Technik am Antennenstandort (GSM, UMTS, CDMA, TETRA, WIMAX, WLAN, DAB, DVB-T, FM/AM, RADAR, etc.) ausgewählt werden. Darüberhinaus werden Methoden für räumliche Mittelung, die Einteilung in Sicherheitszonen und Messfehlerrechnungen exemplarisch vorgestellt."

#### ***Referent***

Volker Brands, Narda Safety Test Solutions GmbH

## ***Referatstitel***

### **Planare 2D Wirbelstromsensor auf PCB, SelfSensing**

#### ***Abstract:***

Im Projekt mu2D wurde ein Wirbelstromsensor-Array entwickelt, basierend auf einer Matrix von 8x8 PCB-Planarspulen. Dieser Sensor erlaubt es einerseits, die Lage eines metallischen Target-Objekts im Nahfeld der Spulen zu messen, und simultan das Target-Objekt bzgl. Leitfähigkeit und Permeabilität zu detektieren. In der Auswerte-Elektronik ist die Anregefrequenz mittels DDS programmierbar, und die Demodulation erfolgt ebenfalls digital mittels DDC Demodulator. Eine Demo des Prototyps von mu2D wird gezeigt, und mögliche Anwendungen besprochen. Im zweiten Teil des Vortrags wird gezeigt, wie elektromagnetische Aktoren gleichzeitig als Sensoren funktionieren können (Self-Sensing).

#### ***Referent***

HEIG-VD  
Dr. Raoul Herzog  
route de Cheseaux 1  
1401 Yverdon-les-Bains  
raoul.herzog@heig-vd.ch

## ***Referatstitel***

### **Jitteranalyse im Bereich der High-Speed-Serial-Data Interface**

#### ***Abstract:***

Der steigende Bedarf nach höheren Datenraten für serielle Schnittstellen im Gbit-Bereich, stellt für die Systementwicklung eine besondere Herausforderung dar. Unterschiedliche physikalische Zusammenhänge sind zu berücksichtigen und im Schaltungsaufbau messtechnisch zu analysieren. Dazu tragen die Erkenntnisse einer Jitteranalyse zur Zielerreichung der Entwicklungsvorgaben wesentlich bei. In Abhängigkeit von der Meßmethode und der verwendeten Meßtechnik ergaben sich in der Vergangenheit allerdings zum Teil unterschiedliche Jitterwerte. Kürzere Bitperioden tolerieren aber nur geringe Abweichungen und erfordern höhere Reproduzierbarkeit der Meßwerte. Viele High-Speed-Serial-Standards begegnen diesem Problem indem sie den (Total-)Jitter in seine deterministischen (DJ) und zufälligen Jitter-Komponenten (RJ) zerlegen. Durch weitere Zerlegung der deterministischen Jitter-Anteile lassen sich darüber hinaus die Ursachen des Jitters herausfinden und eröffnen so dem Entwickler einen Ansatz für deren Korrektur.

#### ***Referent***

Bernd Wessling  
Application Engineer  
Tektronix GmbH Köln

## ***Referatstitel***

### **Modellbasierte Entwicklung in der Messtechnik**

#### ***Abstract:***

In der Messtechnik ist gutes Prozessverständnis eine fundamentale Voraussetzung für eine erfolgreiche Produktentwicklung. Die optimale Integration des Prozesswissens in eine einheitliche und intuitiv bedienbare Umgebung ist dabei der Kern der modellbasierten Entwicklung. Dabei werden physikalische Modellierungsansätze ebenso unterstützt wie Ansätze basierend auf Messdaten und aller denkbaren Mischformen. Anhand eines einfachen Beispiels werden in dieser Präsentation mit Live Demonstration ein physikalisches System aufgestellt und eine messtechnische Aufgabe exemplarisch gelöst und damit die Vorteile der Modellbasierten Entwicklung mit den Komponenten Simulation, Analyse, Algorithmenentwicklung und Verifikation gezeigt.

#### ***Referent***

Dr. Simon Ginsburg  
The MathWorks GmbH  
Nussbaumstrasse 21  
3006 Bern  
simon.ginsburg@mathworks.ch