
Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
---------	---

Kapitel 1 Mess-, Prüf und Regelungstechnik	21
--	----

Überwachung, Datenerfassung und Visualisierung der Energieversorgung des Fusionsexperiments	22
---	----

Alexander Sigalov, Nils Arden, Horst Eixenberger, Dr. Louis Giannone, Claus-Peter Käsemann, Michael Rott, Michael Schandrud, Karl-Heinz Schuhbeck, Gerald Sellmair, Dr. Bernhard Sieglin, Dr. Wolfgang Suttrop, Dr. Wolfgang Treutterer und das ASDEX Upgrade Team
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching
Wolfgang Zwick
National Instruments Germany GmbH, München

Schwingungserreger für Strukturtests dynamisch belasteter Bauteile	26
--	----

Ferdinand Friedrich, Dr.-Ing. Thomas Anderl
IABG – Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH, Ottobrunn
Andreas Pfichner
APSysteme GmbH, Unterhaching

LabVIEW-based Displays – Online-Prozessdatenvisualisierung während eines Raketenflugs mittels OPC UA und LabVIEW	32
---	----

Enrico Noack
Airbus Defence & Space GmbH, Bremen
Johannes-Max Bergel
A.M.S. Software GmbH, Ellerau

LabVIEW-Temperatur-Regelung und Rührer-Drehzahlmessung an einem verfahrenstechnischen Modell in der dualen Ausbildung	39
---	----

Prof. Dr.-Ing. Lutz Gläser, Ines Wehner, Tom Kühne
Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik, Staatliche Studienakademie Riesa, Riesa
Dr.-Ing. Hans Schneider
IPI Ingenieurbüro für Prozessinformatik, Weinböhla

Modernes Multi-Material-3D-Druckverfahren mit getrennter Tonerstrukturschichterzeugung und Bauteilaufbau	43
<i>Ralf-Kilian Zäh, Benedikt Mosbach, Jan Hollwich</i>	
<i>ZeMA – Zentrum für Mechatronik und Automatisierungstechnik gGmbH, Saarbrücken</i>	
<i>Prof. Dr.-Ing. Benedikt Faupel</i>	
<i>Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Saarbrücken</i>	
Prüfstand-Framework mit rekursiven Klassen	47
<i>Marco Burri</i>	
<i>FHNW – Fachhochschule Nordwestschweiz, Windisch, Schweiz</i>	
<i>Matthias Schindelholz</i>	
<i>Noser Engineering AG, Root D4, Schweiz</i>	
Messung von Fehlerraten mittels Measurement Abstraction Layer (MAL) in LabVIEW	50
<i>Gerald Ferner</i>	
<i>NXP Semiconductors Austria GmbH, Gratkorn, Österreich</i>	
Modulare Lasersinter-Prüfstandsentwicklung zur additiven Fertigung von künstlichen Herzklappen-Scaffolds aus dem bioresorbierbaren Copolymer PLGA	54
<i>Clemens Kautz, Tobias Fieting, Prof. Dr.-Ing. Dietmar Göhlich</i>	
<i>3D-Labor, FG Methoden der Produktentwicklung und Mechatronik,</i>	
<i>Technische Universität Berlin, Berlin</i>	
Simultane Testsysteme mit LabVIEW	58
<i>Felix Aeschimann</i>	
<i>MEquadrat AG, Root D4, Schweiz</i>	
Systematische Inbetriebnahme einer Prüfeinrichtung für Zugversuche	62
<i>Jens Holtkötter, Jan Michael, Christian Henke</i>	
<i>Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Paderborn</i>	
Interfaces und Protokolle im realen Einsatz	66
<i>Philipp Grassl, Wolfgang Wagner</i>	
<i>Sohatex GmbH, Wien, Österreich</i>	
Aktorenbasiertes Zelltestsystem als Framework für die Entwicklung eigener Batterien-Management-Systeme	70
<i>Mohamed-Anis Koubaa, Thomas Strohmaier</i>	
<i>ESCAD Automation, Pfullendorf</i>	
DMM Measurement Types and Common Terminology	76
<i>Vanessa Blumenstein</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	

Erfassen von Analogsignalen: Bandbreite, Nyquist-Abtasttheorem und Alias-Effekt	83
<i>Vanessa Blumenstein</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
Analog Sample Quality: Accuracy, Sensitivity, Precision, and Noise	94
<i>Kathrin Huber</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
Isolation Types and Considerations When Taking a Measurement	101
<i>Kathrin Huber</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
Sicherheitstrends und ihre Auswirkungen auf Testsysteme	108
<i>Rob Mixer</i>	
<i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
Entwicklung eines konvergenten Systems	115
<i>Geoff Hargreaves</i>	
<i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
Was hat ein softwaredefiniertes Oszilloskop mit einem Smartphone gemeinsam?	119
<i>Joe Friedrichsen</i>	
<i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
Embedded-Bildverarbeitungssystem – mehr als nur Bildverarbeitung	123
<i>Brandon Treece</i>	
<i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
Ein kompaktes Elektroniklabor	129
<i>Dr. Constantin Tomaras</i>	
<i>WEKA Fachmedien GmbH, Haar</i>	
Behandlung einseitiger Gesichtslähmungen mittels Reanimation der Muskeln bei geringer Latenz	143
<i>Ville Rantanen, Jarmo Verho, Antti Vehkaoja</i>	
<i>Tampere University of Technology, Tampere, Finnland</i>	
<i>Petr Vesely</i>	
<i>St. Anne's University Hospital Brno, Brno, Tschechische Republik</i>	

Kapitel 2 Verification & Validation 149

HiL-Testumgebung für den Test und die Validierung von
Fahrzeugsteuerungskomponenten 150

*George Kähler
Siemens AG, Erlangen
Stefan Maiwald
Siemens AG, Erlangen*

Automatisierung von Systemprüfständen für Flugzeugfahrwerke
auf der Basis von VeriStand 154

*Andreas Keil, Michael Karl, Dr.-Ing. Thomas Anderl
IABG – Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH, Ottobrunn*

Tube Analyzer – Achieving deeper data analysis results with new generation
devices for LV 124 compliance 161

*Andreea Solomon, Ronald Kaempf
WKS Informatik GmbH, Ravensburg*

Entwicklung und Validierung von prognosebasierten Regelungsstrategien zum
energieeffizienten Betrieb von Gebäuden mittels NI-Komponenten 164

*Alexander-Nicolai Köhler, Markus Fischer, Prof. Dr.-Ing. Steven Lambeck
Hochschule Fulda, Fulda*

Automatisierte Sensorkalibrierung 168

*Sven-Oliver Stratmann
CGS GmbH, Markt Schwaben*

Kapitel 3 Automatisiertes Testen 171

Transfer from Development to Production of an NI PXI-based Test System in
the NPI Process for Medical Electronics 172

*Beatriz Llamazares Gallego
Siemens Healthcare GmbH, Erlangen
Martin Knoll
Siemens Healthcare GmbH, Erlangen*

Produktionstest von eingebauten Funkmodulen in medizinischen Geräten 176
Axel Bauer
Philips Medizin-Systeme Böblingen GmbH, Böblingen

Smartere Testsysteme für smarte Geräte 180
Ronald Heinze
VDE VERLAG GmbH, Offenbach/M.

Cost Efficient Bluetooth LE Testing using
 LabVIEW and the KT RFCT 2400A 187
Marcus Schramm, Dominik Eyerly, Darko Jaster, Patrick Walter, Olaf Wohlmann,
Stefan Weser, Carrie Anne Eyerly, Michael Konrad
Konrad GmbH, Radolfzell

Kapitel 4 Halbleitertest 191

VXI to PXI – Retrofit eines Halbleitertesters für Hall-Sensoren unter Einsatz
 von FPGA-Technologie 192
Achim Lott
TDK-Micronas GmbH, Freiburg
Christoph Landmann
National Instruments Germany GmbH, München

IC-Kommunikation mit einem Prüfling über ein Communication Abstraction
 Layer (CAL) in LabVIEW 199
Michael Schütz
NXP Semiconductors Austria GmbH, Gratkorn, Österreich

Kapitel 5 Autonome Fahrzeuge 203

Systemlösungen für Test und Validierung der V2X-Funkkommunikation
 im Umfeld von ADAS und autonomen Fahren 204
Dr. Gerd Schmitz, Axel Meinen, Dr. Jonas Weinen
S.E.A. Datentechnik GmbH, Troisdorf

Prototypisierung für Autonomes Fahren – Test von Automotive Ethernet (AVB/TSN)	209
<i>Peter Förster</i> <i>AED Engineering GmbH, München</i> <i>Tobias Rummel</i> <i>AED Engineering GmbH, München</i>	
Autonomes Fahrzeugrennen, eine motivierende Projektarbeit mit myRIO	213
<i>Prof. Dr. Jürg Peter Keller</i> <i>Institut für Automation, Fachhochschule Nordwestschweiz, Windisch, Schweiz</i> <i>Prof. Dr. Susan Göldi</i> <i>Institute für Competitiveness and Communication, FHNW, Olten, Schweiz</i>	
Testing a Quintessential Sensor of the Autonomous Vehicle: Radar, from Validation to Production, using the NI Platform	219
<i>Dominik Eyerly, Marcus Schramm, Michael Konrad</i> <i>Konrad GmbH, Radolfzell</i>	
Autonomes Fahren: Problemstellungen und Testlösungen mit der Plattform RTStand	223
<i>Andreea Solomon, Ronald Kaempf</i> <i>WKS Informatik GmbH, Ravensburg</i>	
Die tragende Rolle der Sensorfusion	231
<i>Rahman Jamal</i> <i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
Behind the Test Challenges of Automotive Radar Systems	238
<i>David A. Hall</i> <i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
 Kapitel 6 Industrial Internet of Things und Industrie 4.0	 243
<hr/>	
Vom Cockpit direkt aufs Tablet: Mit einem Liter Benzin von London nach Rom und wieder zurück – reloaded	244
<i>Marco Schmid</i> <i>Schmid Elektronik AG, Münchwilen, Schweiz</i>	

Machine Learning for National Instruments Embedded Platforms	249
<i>Philippe Lambinet</i>	
<i>Cogito Instruments SA, Genf, Schweiz</i>	
Is it Smart? Intelligente Produkte für die Produktion von morgen – Industrie 4.0	252
<i>Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Dr. h. c. Fritz Klocke, Dr.-Ing. Dražen Veselovac,</i>	
<i>Thomas Auerbach, Sascha Kamps</i>	
<i>WZL RWTH, Aachen</i>	
Industrie 4.0 in China	262
<i>Meinrad Happacher</i>	
<i>WEKA Fachmedien GmbH, Haar/München</i>	
<i>Rahman Jamal</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
Assistenzsysteme in der Produktionstechnik	265
<i>Prof. Dr.-Ing Dr. h.c. F. Klocke, S. Kamps, Dr. P. Mattfeld, A. Shirobokov,</i>	
<i>Dr. J. Stauder, Dr. D. Trauth</i>	
<i>Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, Aachen</i>	
<i>Dr. E. Bassett, Dr. B. Jurke</i>	
<i>GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH/DMG MORI, Bielefeld</i>	
<i>Dr. C. Bönsch</i>	
<i>KOMET GROUP GmbH, Besigheim</i>	
<i>Dr. R. Gärtner, Dr. S. Holsten</i>	
<i>Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg</i>	
<i>R. Jamal</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
<i>Dr. U. Kerzel</i>	
<i>Blue Yonder GmbH, Karlsruhe</i>	
<i>Dr. M. Stautner</i>	
<i>Module Works GmbH, Aachen</i>	
OPC UA over Time Sensitive Networking (TSN) – Standard für Industrial IoT ...	288
<i>Rahman Jamal</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
OPC UA TSN: Einheitlicher IIoT-Kommunikationsstandard!?	293
<i>Inge Hübner</i>	
<i>VDE VERLAG GmbH, Offenbach/M.</i>	
Große Cloud-Player und ihre Machine-Learning-Strategien	298
<i>Inge Hübner</i>	
<i>VDE VERLAG GmbH, Offenbach/M.</i>	

Die Weiterentwicklung von Ethernet und das IIoT 307

Todd Walter

National Instruments Corporation, Austin, USA

Kapitel 7 Steuerung und Regelung 315

Hybridmaschine für die Randbearbeitung
von Brillengläsern 316

Christian Pöpperl, Simon Nijmeijer

Shape Engineering GmbH, Köln

Prof. Dr.-Ing. Jörg Luderich

*Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik Technische Hochschule
(TH) Köln, Köln*

FMCW Laser Ranging with FPGA Closed-Loop Control 320

Fabian Müller, Christian Janeczka

Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration, IZM, Berlin

Open Core Engineering integriert die Automation direkt in LabVIEW 325

Andreas Winter

Bosch Rexroth AG, Lohr am Main

Neues Verfahren von Lightning Hybrids zur Reduzierung
des Kraftstoffverbrauchs 330

Adam Hartzell

Lightning Hybrids, Loveland, USA

Steuerung eines Wasserversorgungssystems für 16 Versuchsstände mit
CompactRIO 336

Norbert Schmotz

Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Universität Rostock, Rostock

Neue Zukunftsperspektiven für die Krebsbehandlung dank
Protonentherapie 340

Jacob McCulley

ProNova Solutions, Maryville, USA

Magnetgelagerter Impeller einer Blutpumpe für lebenserhaltende Systeme . . .	345
<i>Minkyun Noh, Prof. David Trumper</i>	
<i>Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, USA</i>	
<i>Dr. Mark Gartner</i>	
<i>Ension, Inc., Pittsburgh, USA</i>	
ALTAIR-Satellit von Millennium Space Systems	350
<i>Ted Carancho, Jeremy Blaire, Britt Christy, Jimmy Downs, Leonard Gibbs</i>	
<i>Millenium Space Systems, El Segundo, USA</i>	
Ground-Vibration Monitoring at CERN as Part of the International Seismic Network	354
<i>Kevin Develle</i>	
<i>EN-STI, CERN, Genf, Schweiz</i>	
Präklinische multimodale Bildgebung in der Krebsforschung	358
<i>Dr. Seung-Oh Jin, Dr. Ki-Young Shin, Dr. Young-Min Bae, Dr. Dong-Goo Kang, Jeong-Seok Lee</i>	
<i>Korea Electrotechnology Research Institute, Changwon-si, Republik Korea</i>	
5 wichtige Aspekte für die Motorsteuerung	367
<i>Simon Perez Santa Maria</i>	
<i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
Kapitel 8 Datenmanagement	373
<hr/>	
Standardisierte Bausteine webbasierter Lösungen für Testplanung und Messdatenmanagement	374
<i>Dr. Jan Jacob</i>	
<i>Werum Software & Systems AG, Lüneburg</i>	
<i>Stefan Romainczyk</i>	
<i>National Instruments Engineering GmbH & Co. KG, Aachen</i>	
Dauerversuchsprüfstand für hydraulische Komponenten mit DIAdem und EtherCAT	378
<i>Holger Müller</i>	
<i>a-solution GmbH, Kaulsdorf (Saale)</i>	

Signalemulator für eine effizientere Entwicklung eingebetteter Software
am Beispiel mechatronischer Systeme in der Landwirtschaft 384

*Dr.-Ing. Zoltan Gobor, Konstantin Nikulin, Dr.-Ing. Georg Fröhlich
Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,
Freising*

Kapitel 9 LabVIEW Power Programming 389

Dynamische Frontpanels in LabVIEW 390

*Ulf-Hendrik Hansen
Werum Software & Systems AG, Lüneburg*

Softwarelizenzierung unter LabVIEW 394

*Domenic Foerderer
ProNES Automation GmbH, Landau in der Pfalz*

Anwendung von AF/CS++ auf CompactRIO am Beispiel der GEM-Disc-
Produktionsanlage für PANDA@FAIR 398

*Dr. Holger Brand, Dr. Dennis Neidherr, Daniel Krebs, Dr. Bernd Voss
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt*

LabVIEW safety on the way to MISRA G 404

*Prof. Dr.-Ing. Markus Haid
LabVIEW CAS – LabVIEW Competence Center for High-Assurance System
Development der Hochschule Darmstadt, Darmstadt*

Die nächste Generation von LabVIEW – LabVIEW NXG 407

*Lorenz Casper
National Instruments Germany GmbH, München*

Generationswechsel 412

*Jeffrey Phillips
National Instruments Corporation, Austin, USA*

LabVIEW NXG – Schneller zu aussagekräftigen Ergebnissen 418

*Jonah Paul
National Instruments Corporation, Austin, USA*

Kapitel 10 Forschung und Lehre 425

<p>Dezentralisierte Demonstrationsfabrik mit Automatisierungskonzept nach Industrie 4.0</p> <p><i>Prof. Dr.-Ing. Marcus Kurth, Prof. Dr.-Ing. Carsten Schleyer, Sebastian Potzel</i> <i>Institut für Systemdynamik, HTWG Konstanz, Konstanz</i></p> <p>Visualisierungswindkanal (ViWiKa) für Messe, Forschung und Lehre auf Basis von myRIO-1900</p> <p><i>Christian Menzel, David Holst</i> <i>BIT GmbH – Berliner Institut für Technologietransfer, Berlin</i> <i>Johannes Fischer</i> <i>SMART BLADE® GmbH, Berlin</i> <i>Dr.-Ing. Christian Navid Nayeri, Prof. Dr.-Ing. Christian Oliver Paschereit</i> <i>ISTA, FG Experimentelle Strömungsmechanik, Technische Universität Berlin, Berlin</i></p> <p>LabVIEW in den experimentellen und klinischen Neurowissenschaften</p> <p><i>PD Dr. med. Michael Noll-Hussong</i> <i>Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie,</i> <i>Universitätsklinikum Ulm, Ulm</i></p> <p>Integration eines Low-Cost Touchscreen Display als Bedienoberfläche für das myRIO-System</p> <p><i>Carina Micheler, Peter Foehr, Prof. Dr. Rainer Burgkart</i> <i>Lehrstuhl für Orthopädie und Sportorthopädie, Labor für Biomechanik</i> <i>Technische Universität München, München</i></p> <p>Modellbildung und dynamische Analyse von elektrochemischen und viskoelastischen Systemen</p> <p><i>Prof. (em.) Dr. Norbert Stockhausen</i> <i>Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik Hochschule</i> <i>München, München</i></p> <p>Sankey-Diagramme in LabVIEW: Entwicklung eines Editors mit Model-View-Controller-Architektur</p> <p><i>Dr. Ulrich Fickel</i> <i>Vikings Software GmbH, Tangstedt</i></p> <p>Mechatronisches Lernsystem für die Laborautomatisierung</p> <p><i>Matthias Juretzka, Andre Sömer, Jörg Tigges, Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein</i> <i>Fachhochschule Südwestfalen, Iserlohn</i></p>	<p>426</p> <p>430</p> <p>435</p> <p>440</p> <p>448</p> <p>454</p> <p>459</p>
---	--

Häusliche Versorgung von Demenzkranken 464

Callum Bramley

The University of Reading, Reading, Berkshire, Großbritannien

Kapitel 11 Business & Technology Trends 469

Achtsames Führen – hart, aber herzlich? 470

Corinne Schindlbeck

WEKA Fachmedien GmbH, Haar/München

Rahman Jamal

National Instruments Germany GmbH, München

5G steht schon in den Startlöchern 476

Sarah Yost

National Instruments Corporation, Austin, USA

#digital-steps-are-minimal-steps 482

Prof. Dr.-Ing. Markus Haid

CCASS – Competence Center For Applied Sensor Systems der Hochschule Darmstadt, Darmstadt

Deep Learning 486

Peter Ebert

SPS Magazin, TeDo Verlag GmbH, Marburg

Rahman Jamal

National Instruments Germany GmbH, München

Implementierung von Neuronalen Netzen mit
LabVIEW und LabVIEW FPGA 491

Prof. Dr.-Ing. Alfred Rozek, Dirk Naparty

Beuth Hochschule für Technik Berlin

Disruptive Technologien 496

Rahman Jamal

National Instruments Germany GmbH, München

Autoren und Co-Autoren 499
