

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 Schandrul, 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 Aeschmann</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, Finland</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 Kaempfer</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

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
<i>Todd Walter</i>	
<i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
Kapitel 7 Steuerung und Regelung	315
Hybridmaschine für die Randbearbeitung von Brillengläsern	316
<i>Christian Pöpperl, Simon Nijmeijer</i>	
<i>Shape Engineering GmbH, Köln</i>	
<i>Prof. Dr.-Ing. Jörg Luderich</i>	
<i>Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik Technische Hochschule (TH) Köln, Köln</i>	
FMCW Laser Ranging with FPGA Closed-Loop Control	320
<i>Fabian Müller, Christian Janeczka</i>	
<i>Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration, IZM, Berlin</i>	
Open Core Engineering integriert die Automation direkt in LabVIEW	325
<i>Andreas Winter</i>	
<i>Bosch Rexroth AG, Lohr am Main</i>	
Neues Verfahren von Lightning Hybrids zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs	330
<i>Adam Hartzell</i>	
<i>Lightning Hybrids, Loveland, USA</i>	
Steuerung eines Wasserversorgungssystems für 16 Versuchsstände mit CompactRIO	336
<i>Norbert Schmotz</i>	
<i>Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, Universität Rostock, Rostock</i>	
Neue Zukunftsperspektiven für die Krebsbehandlung dank Protonentherapie	340
<i>Jacob McCulley</i>	
<i>ProNova Solutions, Maryville, USA</i>	

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,</i>	
<i>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

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
<i>Dr.-Ing. Zoltan Gobor, Konstantin Nikulin, Dr.-Ing. Georg Fröhlich</i> <i>Institut für Landtechnik und Tierhaltung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising</i>	
Kapitel 9 LabVIEW Power Programming	389
Dynamische Frontpanels in LabVIEW	390
<i>Ulf-Hendrik Hansen</i> <i>Werum Software & Systems AG, Lüneburg</i>	
Softwarelizenzierung unter LabVIEW	394
<i>Domenic Foerderer</i> <i>ProNES Automation GmbH, Landau in der Pfalz</i>	
Anwendung von AF/CS++ auf CompactRIO am Beispiel der GEM-Disc- Produktionsanlage für PANDA@FAIR	398
<i>Dr. Holger Brand, Dr. Dennis Neidherr, Daniel Krebs, Dr. Bernd Voss</i> <i>GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt</i>	
LabVIEW safety on the way to MISRA G	404
<i>Prof. Dr.-Ing. Markus Haid</i> <i>LabVIEW CAS – LabVIEW Competence Center for High-Assurance System Development der Hochschule Darmstadt, Darmstadt</i>	
Die nächste Generation von LabVIEW – LabVIEW NXG	407
<i>Lorenz Casper</i> <i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
Generationswechsel	412
<i>Jeffrey Phillips</i> <i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
LabVIEW NXG – Schneller zu aussagekräftigen Ergebnissen	418
<i>Jonah Paul</i> <i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	

Kapitel 10 Forschung und Lehre	425
Dezentralisierte Demonstrationsfabrik mit Automatisierungskonzept nach Industrie 4.0	426
<i>Prof. Dr.-Ing. Marcus Kurth, Prof. Dr.-Ing. Carsten Schleyer, Sebastian Potzel Institut für Systemdynamik, HTWG Konstanz, Konstanz</i>	
Visualisierungswindkanal (ViWiKa) für Messe, Forschung und Lehre auf Basis von myRIO-1900	430
<i>Christian Menzel, David Holst BIT GmbH – Berliner Institut für Technologietransfer, Berlin Johannes Fischer SMART BLADE® GmbH, Berlin Dr.-Ing. Christian Navid Nayeri, Prof. Dr.-Ing. Christian Oliver Paschereit ISTA, FG Experimentelle Strömungsmechanik, Technische Universität Berlin, Berlin</i>	
LabVIEW in den experimentellen und klinischen Neurowissenschaften	435
<i>PD Dr. med. Michael Noll-Hussong Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Ulm, Ulm</i>	
Integration eines Low-Cost Touchscreen Display als Bedienoberfläche für das myRIO-System	440
<i>Carina Micheler, Peter Foehr, Prof. Dr. Rainer Burgkart Lehrstuhl für Orthopädie und Sportorthopädie, Labor für Biomechanik Technische Universität München, München</i>	
Modellbildung und dynamische Analyse von elektrochemischen und viskoelastischen Systemen	448
<i>Prof. (em.) Dr. Norbert Stockhausen Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik Hochschule München, München</i>	
Sankey-Diagramme in LabVIEW: Entwicklung eines Editors mit Model-View-Controller-Architektur	454
<i>Dr. Ulrich Fickel Vikings Software GmbH, Tangstedt</i>	
Mechatronisches Lernsystem für die Laborautomatisierung	459
<i>Matthias Juretzka, Andre Sömer, Jörg Tigges, Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein Fachhochschule Südwestfalen, Iserlohn</i>	

Häusliche Versorgung von Demenzkranken	464
<i>Callum Bramley</i>	
<i>The University of Reading, Reading, Berkshire, Großbritannien</i>	
 Kapitel 11 Business & Technology Trends	 469
Achtsames Führen – hart, aber herzlich?	470
<i>Corinne Schindlbeck</i>	
<i>WEKA Fachmedien GmbH, Haar/München</i>	
<i>Rahman Jamal</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
 5G steht schon in den Startlöchern	 476
<i>Sarah Yost</i>	
<i>National Instruments Corporation, Austin, USA</i>	
 #digital-steps-are-minimal-steps	 482
<i>Prof. Dr.-Ing. Markus Haid</i>	
<i>CCASS – Competence Center For Applied Sensor Systems der Hochschule Darmstadt,</i>	
<i>Darmstadt</i>	
 Deep Learning	 486
<i>Peter Ebert</i>	
<i>SPS Magazin, TeDo Verlag GmbH, Marburg</i>	
<i>Rahman Jamal</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
 Implementierung von Neuronalen Netzen mit LabVIEW und LabVIEW FPGA	 491
<i>Prof. Dr.-Ing. Alfred Rozek, Dirk Naparty</i>	
<i>Beuth Hochschule für Technik Berlin</i>	
 Disruptive Technologien	 496
<i>Rahman Jamal</i>	
<i>National Instruments Germany GmbH, München</i>	
 Autoren und Co-Autoren	 499