

# Vorwort



*Gerade die Veränderung ist das Verlockende an einem Garten. Jeder Tag bringt neue Blumen mit sich, jede Jahreszeit eine andere Stimmung und jedes Jahr einen Neubeginn.*

*Dr. James Truchard – Memories from a Hill Country Garden: Flowers, Stones, and Critters*

Kaum ein zweites Technologieunternehmen ist weltweit so vernetzt wie National Instruments (NI) und nutzt diese Vernetzung so konsequent für die Weiterentwicklung technologischer Plattformen. Jährlich werden mehr als 35.000 Firmenkunden weltweit beliefert und aktiv Rückmeldungen aus verschiedenen Branchen und Regionen gesammelt. Aus diesem breiten Datenbestand lässt sich eine Fülle quantitativer und qualitativer Aussagen über aktuelle Marktentwicklungen ableiten. Dazu kommen die umfangreiche interne Forschungs- und Entwicklungsarbeit und die Investition von 16 % des Jahresumsatzes in Forschung und Entwicklung. NI ist stets bestens über technologische Trends informiert und setzt konsequent Standardtechnologien für Mess-, Steuer-, Regel- und Embedded-Systeme ein. So engagierte sich NI bereits sehr früh für das Thema Cyber-Physical Systems, die auch Basis für Industrie 4.0 sind. NIs Engagement auf diesem Gebiet geht einher mit der Auftaktveranstaltung der Workshops der National Science Foundation im Jahr 2006, bei der Dr. James Truchard, CEO und Mitbegründer von National Instruments, die Keynote zum Thema „Technologies for cyber-physical systems“ hielt. Hierbei referierte Dr. Truchard über den Entwurf und die Umsetzung von Cyber-Physical Systems (CPS) mithilfe von Technologien für verteilte Steuerung, Regelung und Sensorik sowie Werkzeugen für das grafische Systemdesign. Für die Entwicklung von CPS bedarf es eines soliden plattformbasierten Ansatzes, der einerseits die zunehmende Komplexität abstrahiert und sich andererseits die modernen kommerziellen Technologien zunutze macht.

NI pflegt ebenso die enge Zusammenarbeit mit seinen Zulieferern und tauscht sich halbjährlich mit den wichtigsten Zulieferern von PC-Technologien, Datenwandlern und Softwarekomponenten aus, um deren Perspektive auf künftige Technologien und Investitionen in Forschung und Entwicklung kennenzulernen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in die so genannten Technologieausblicke aufgenommen. NI ist außerdem aktiv in Ausbildung und Lehre unterwegs und unterstützt Forschungsprojekte in allen technischen Disziplinen an verschiedenen Universitäten weltweit. Diese Projekte vermitteln einen tieferen Einblick in Entwicklungen, die sich oftmals gerade in den Anfängen befinden.

Aus dieser engen Wissensverknüpfung lassen sich wesentliche Trends identifizieren, die Basis für technologische Entwicklungen sind und an dieser Stelle am Beispiel von Testanwendungen kurz aufgezeigt werden.

Einen solchen Trend stellt das organisierte und unternehmensweite Wissensmanagement dar. In nur wenigen Jahren werden mehr Ingenieure in Rente gehen, als in die Reihen der Erwerbstätigen eintreten. Um dieser schrumpfenden Zahl entgegenzuwirken, setzen Testmanager darauf, das organisierte Wissensmanagement der Testabteilung durch eine dreigleisige Strategie zu erweitern. Diese Strategie konzentriert sich auf Anstellungen, die auf langfristige Bindung ausgerichtet sind, sowie die bessere Integration und Einarbeitung neuer Mitarbeiter und Investitionen in das Team durch Schulungen. Die Mitarbeiter sind das wichtigste Kapital eines jeden Unternehmens.

Ein weiterer Trend ist die Selbstverwaltung von Testsystemen durch Software: Neue Technologien unterstützen Testmanager bei der Verwaltung ihrer Systeme. So können die Kosten für Tests gesenkt und die Verfügbarkeit erhöht werden. Für die Datenverwaltung von Tests kommt zunehmend Cloud Computing zum Einsatz. Cloud Computing vereinfacht bei automatisierten Testsystemen die Erweiterbarkeit, erhöht die Leistung und ermöglicht Kostenersparnisse.

Die Anforderungen an die Testabteilungen sind aufgrund immer komplexerer Produkte in immer kürzerer Zeit stark gewachsen. In diesem Sinne ändern sich auch die Testsoftwarearchitekturen von starren Lösungen mit schlecht strukturiertem Code für spezifische Produkte oder Zwecke hin zu softwarebasierten Plattformen, welche die Langlebigkeit und Skalier-

barkeit innerhalb des Lebenszyklus' eines Produkts maximieren. Dazu kommt, dass die Sensorik eine zunehmende Bedeutung erlangt. Janusz Bryzek, Vice President Development, MEMS and Sensor Solutions bei Fairchild Semiconductor, ist der Meinung, dass die Anzahl von Sensoren auf eine Billion pro Jahr ansteigen und 15 % des weltweiten Bruttoinlandsprodukts bis 2024 ausmachen könnte. Zukünftig wird die Entwicklung von Multisensorsystemen und die Integration einer intelligenten Signalverarbeitung in die Sensoren vorangetrieben, da zum einen einfache Messsignale einer Messgröße ohne eine Kombination mit anderen Messgrößen nicht interpretierbar und zum anderen viele Problemstellungen über eine einfache Signalauswertung nicht zielführend bedienbar sind. Miniaturisierung und Autarkie werden darüber hinaus die Präsenz der Sensoren nicht nur in der Produktionstechnik weiter vorantreiben. Testmanager benötigen flexible Testlösungen, um dem erheblichen Zuwachs und der steigenden Komplexität von integrierten Sensoren zu begegnen.

Neben diesen jährlich überprüften Trends ist von entscheidender Bedeutung, dass eine neue Generation – die sogenannte Generation Y – an die Mess- und Automatisierungstechnik herangeführt wird. Heute klaffen allerdings zwischen moderner Unterhaltungselektronik und den geschlossenen Messboxen, die sich überall in der Anwendung befinden – technologisch gesehen – riesige Lücken. Jede Generation hat ihre Vorstellung von moderner Technologie. Und die neue Generation setzt ebenfalls zeitgemäße Technologien voraus. Dazu zählen Touchscreens, mobile Geräte und die Nutzung der Cloud als „Datengefäß“. Klar ist, dass die Dichte an Technologien signifikant zugenommen hat. Die Generation Y wird Veränderungen begrüßen und wie selbstverständlich neue Technologien aus dem Umfeld der Unterhaltungselektronik in ihr Arbeitsleben übernehmen. Allerdings tut sich die Messtechnik schwer, mit diesen unaufhaltsamen Neuerungen Schritt zu halten. Der Formfaktor von herkömmlichen Messgeräten hat sich zum Beispiel in den letzten Jahren so gut wie nicht verändert. Noch immer herrscht die Philosophie der von Herstellern fest vorgegebenen hardwarezentrischen Stand-alone-Geräte vor.

Die jungen Ingenieure der Generation Y werden zeitgemäße Technologien als integralen Bestandteil heutiger Messgeräte einfordern. Zu diesen Technologien zählen mobile Geräte, Touchscreens, Nutzung der Cloud sowie besonders intelligente Software-Algorithmen, die eine voraussagbare Intelligenz ermöglichen.

Eine moderne Benutzerschnittstellenarchitektur mit mehreren Zugangspunkten, darunter dezentraler Zugriff über mobile Geräte, kann einen erheblichen Mehrwert für Anwender von Mess-, Steuer- und Regelsystemen schaffen. Techniker können mit nur einem mobilen Gerät mehrere Systeme überprüfen und Fehler beheben, was den Arbeitsablauf vereinfacht und Ausrüstungskosten senkt. Wenn Manager oder Ingenieure ein System zu einem kritischen Zeitpunkt überwachen müssen, müssen sie nicht mehr persönlich vor Ort sein. Da mobile Geräte von überall und jederzeit Zugriff auf Systeme ermöglichen, tragen sie dazu bei, das Leben der Systemanwender einfacher und produktiver zu machen.

Die „Context-Aware Computing“-Technologie nutzt Situations- und Umgebungsinformationen, um die Anforderungen des Benutzers vorausszusehen und situationsabhängige Informationen bereitzustellen. Die Art und Weise, wie wir mit Geräten interagieren, verändert sich dadurch. So erhält zum Beispiel der Nutzer eines Smartphones Wetter- und Verkehrsinformationen auf Basis seines Aufenthaltsorts. Es können auch mündlich Befehle erteilt oder Fragen gestellt werden, die dann beantwortet werden und entsprechende Aktionen oder Empfehlungen zur Folge haben. Eine solche Intelligenz ist zukünftig auch für die Messtechnik denkbar.

Auch die Datenübertragung ändert sich: Bisher werden dafür Ethernet- oder USB-Verbindungen oder sogar einfach nur USB-Sticks genutzt. Die junge Generation nutzt aber

Dienste wie Dropbox oder iCloud. Ein schneller und vor allem ortsunabhängiger Datenzugang ist State-of-the-Art. Damit haben künftige Messgeräte erhebliche Vorteile gegenüber denen früherer Generationen. So würden zum Beispiel Messgeräte mit Cloud- und Netzwerkzugang mehreren Anwendern ermöglichen, gleichzeitig auf Messdaten und Benutzeroberfläche zuzugreifen.

Über die Anforderungen der Generation Y zu philosophieren, ist das Eine. Aber konkret mit Lösungen darauf zu reagieren, ist letztendlich das, worauf es ankommt. So hat National Instruments ein auf diese Generation zugeschnittenes Messgerät vorgestellt: VirtualBench – ein Universalmessgerät, in das fünf klassische Messgeräte integriert sind. Diese sind: ein Mixed-Signal-Oszilloskop, ein Funktionsgenerator, ein Digitalmultimeter, ein programmierbares Gleichstromnetzteil und digitale IO. Der Clou dabei ist die Software, die auf einem iPad oder PC läuft und dem Gerät sein „Gesicht“ verleiht, von dem aus das Messgerät bedient und gesteuert wird. Genau so, wie es der Anwender der Generation Y von Apps auf seinem Smartphone oder Tablet kennt. Das Gerät verfügt über die gängigsten Funktionen und eröffnet Anwendern viele neue Möglichkeiten am Prüfplatz. Darüber hinaus profitiert der Anwender durch die Kombination von VirtualBench und einem iPad von den neuesten Technologien wie Multitouch-Displays, Multicore-Prozessoren, Wireless-Anbindung und intuitiven Benutzeroberflächen.

Zu den weiteren technologischen Highlights, die in diesem Jahr erstmals vorgestellt wurden, gehört die neue LabVIEW-Version 2014. Die Systemdesignsoftware bietet neue Funktionen zur Erfassung, Analyse und Darstellung beliebiger Datensätze unabhängig von Ort und Zeit. Geboten werden neue Einsatzmöglichkeiten für Algorithmen: .m-Files können nun direkt auf Linux-Real-Time-Systemen und Bildverarbeitungsfunktionen auf FPGA eingesetzt werden. Weiterhin neu ist die Funktion im Data Dashboard for LabVIEW, die es Anwendern erlaubt, einfach und sicher mobile Benutzeroberflächen zur Visualisierung erfasster Daten zu erstellen und unabhängig von Zeit und Ort fundierte Entscheidungen zu treffen, ohne dass die Fachkenntnisse eines Webentwicklers erforderlich sind.

Neu vorgestellt wurde weiterhin die InsightCM Enterprise Suite. Diese ermöglicht das Alarmmanagement und detailliertes Daten-Monitoring von verteilten Systemen wie CompactRIO und CompactDAQ. Da die Software offene Datenstandards unterstützt, können ebenso Fremdsysteme in die Alarm- und Diagnosetools integriert werden. Zu den ersten Anwendern des Tools gehört der US-amerikanische Energieversorger Duke Energy, der damit ein Diagnose-Center für die dezentralen Umspannwerke realisiert hat.

Komplett überarbeitet präsentieren sich die CompactRIO-Controller, die nun mit integriertem Intel-Atom-Prozessor und Kintex-7-FPGA-Technologie von Xilinx ausgerüstet worden sind. Sie bieten damit mehr Leistung bei einfacherer Systemintegration. Zusätzlich werden sie vollständig von LabVIEW 2014 und NI Linux Real-Time unterstützt. Sie eignen sich für anspruchsvolle Steuer- und Regelanwendungen in rauen Industrieumgebungen durch ihre leistungsstarken Prozessoren, benutzerdefiniertes Timing und Triggern sowie die Möglichkeit zur Datenerfassung von mehr als 100 IO-Modulen der C-Serie.

Für hohe Systemzuverlässigkeit sorgen die CompactDAQ-Controller, die mit einem Intel Atom-Dualcore-Prozessor ausgestattet sind, der Windows Embedded Standard 7 sowie NI Linux Real-Time ausführen kann. Durch den Einsatz der Systemdesignsoftware LabVIEW in Verbindung mit den verschiedenen Optionen der Betriebssysteme können Anwender LabVIEW-Code aus bestehenden Messsystemen einfach auf diese neuen CompactDAQ-Controller übertragen. LabVIEW kann mit über 60 sensorspezifischen IO-Modulen für CompactDAQ kombiniert werden. Dadurch lassen sich Datenerfassungssysteme schnell benutzerspezifisch und somit speziell an die Anwendungsanforderungen anpassen.

Auch im Bereich softwaredesignter Instrumente wurden neue Produkte vorgestellt. Vor zwei Jahren brachte NI das erste softwaredesignte Messgerät auf den Markt – den Vektorsignal-Transceiver. Indem klassische herstellerdefinierte Messgeräte durch softwaredesignte Messgeräte von NI ersetzt wurden, reduzierte das Unternehmen Hittite Microwave seine Testzeiten um mehr als das 30-Fache. Qualcomm Atheros gelang es sogar, Testgeschwindigkeiten um mehr als das 200-Fache zu steigern. Die neuesten nun präsentierten softwaredesigten Messgeräte eignen sich für automatisiertes Testen und Forschen im Bereich Wireless- und mobile Geräte, in der Halbleiter- sowie der Automobilindustrie und in der Luft- und Raumfahrt. Hierbei handelt es sich um neue Messgerätetypen für automatisierte Testanwendungen, die alle Vorteile softwaredesignter Messtechnik vereinen. Da diese Geräte mehr Leistung und Flexibilität bieten, sind sie für Anwender und Unternehmen nicht nur kostengünstiger, sondern entbinden sie auch von den Einschränkungen herstellerdefinierter Messgeräte. Folgende Instrumente sind nun erhältlich: ein Oszilloskop mit acht Kanälen und 14 bit, 250 MS/s und 300 MHz, ein leistungsstarker RF-Vektorsignalanalysator mit 26,5 GHz, ein Zwischenfrequenz-Digitizer mit 12 bit, 2 GS/s und 2 GHz sowie Hochgeschwindigkeits-Messgeräte für digitale I/O mit 12,5 GB/s, 8 TX-/8 RX-Leitungen.

All diese Neuerungen zeigen deutlich, wie die Beachtung technologischer Trends und Entwicklungen dabei hilft, die gesteigerte Produktkomplexität und die immer kürzeren Intervalle, in denen neue Produktgenerationen auf den Markt gebracht werden, mit Bravour gemeistert werden können. Der vorliegende Band gibt einen tiefen Einblick in die Lösungsvielfalt technischer Anwendungen auf der Basis von flexiblen und innovativen technologischen Plattformen. Es wird gezeigt, wie Geräte und Systeme von NI Anwender dabei unterstützen, die großen globalen Herausforderungen zu bewältigen, die zum Beispiel mit Umweltfragen und sauberen Energietechnologien zu tun haben.

Damit das vorliegende Werk in der entsprechenden hohen Qualität erscheinen konnte, haben einige Personen wichtige Anteile gehabt. Dazu gehören neben dem Programmkomitee vor allem Silke Loos, Eva Heigl und Stefan Ambrosch von National Instruments sowie Bernd Schultz, der zuständige Lektor aus dem VDE VERLAG, bei denen wir uns ganz herzlich bedanken möchten. Ein weiteres Dankeschön ist an Claudia Kaster und Carmen Ruh gerichtet, die tatkräftig die zahlreichen externen Beiträge und Autorenkontakte verwaltet haben.

München und Offenbach/Main, im Oktober 2014

*Rahman Jamal, Ronald Heinze*