

## Neue Arbeitsgruppe zu Lebenszyklen

Seit Längerem hat der VDE erkannt, dass die Frage der Lebenszeiten verschiedener Technologiebereiche für die zukünftige Entwicklung auf der Basis der Zusammenarbeit dieser Technologien sich mehr und mehr zu einem Problemfeld entwickelt. So ist es bei der Entwicklung des Smart Grid, des intelligenten Energieverteil-

netzes, notwendig, dass in der Regel kurzlebige Einrichtungen aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik in für lange Jahre geplanten

Einrichtungen der Energietechnik arbeiten müssen, ohne die Betriebssicherheit der Energieversorgung zu beeinträchtigen. Ähnliche Fragen treten beim wachsenden Einsatz von Elektronik und Kommunikationstechnik im Automobilbereich auf. Ein Auto mit einer Lebenszeit von zehn bis 15 Jahren muss auch noch in späten Lebensjahren die notwendigen Reparatureinheiten im Elektronikbereich

zur Verfügung haben, auch wenn die Technologien bereits durch neue Entwicklungen ersetzt worden sind.

Der VDE hat deshalb eine die Fachgesellschaften übergreifende Arbeitsgruppe eingerichtet, die sich mit der Frage der unterschiedlichen Lebenszyklen in verschiedenen Technologiebereichen beschäftigt. In ihr arbeiten

Vom Smart Grid bis zum Internet: Das Problem betrifft viele Bereiche.

Experten aus dem Bereich der Energietechnik (ETG), der Informations- und Kommunikationstechnik (ITG) sowie der Automatisierung (GMA, ZVEI) zu-

sammen und versuchen für das Fallbeispiel des Smart Grid die Probleme zu analysieren und Strategien für die Wartung und die Betriebssicherheit der Systeme unter den gegebenen Voraussetzungen zu erarbeiten.

Dass ähnliche Fragestellungen in der Zwischenzeit nicht nur in den Bereichen, in denen unterschiedliche Technologien in einem System betrieben werden, existieren, zeigt der Bei-



trag der Autoren Zinner, Hossfeld und Tran-Gia von der Universität Würzburg in diesen ITG-news, die sich mit Software Defined Networks (SDN) beschäftigen. Da das Internet auch bereits „in die Jahre“ gekommen ist, Innovationen aber teilweise kurzen Lebenszeitzyklen unterworfen sind, untersuchen die Autoren, wie über eine Softwaresteuerung des Netzes Flexibilität und Rekonfigurierbarkeit über längere Zeiträume gewährleistet werden kann.

**PROF. DR.-ING. INGO WOLFF**

ITG-Vorsitzender

## ITG-PREISE

### Preisverleihung der ITG in Berlin

Die Preisverleihung für die ITG-Preise 2013 findet am 12.11.2013 in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin statt. Die ITG vergibt regelmäßig Preise und Auszeichnungen und würdigt damit sowohl außergewöhnliche Leistungen des akademischen Nachwuchses als auch das Werk herausragender Wissenschaftler. Wir fördern mit den Preisen in erster Linie Ideenreichtum

und praxisnahe Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnik. Für 2014 sind folgende Preise ausgeschrieben: ITG-Preis (3000 €), ITG-Förderpreis (2000 €), ISS-Studienpreis (7500 €) sowie erstmalig der Wissenschaftspreis der Informations- und Kommunikationstechnik der ITG (5000 €). Wir freuen uns auf viele interessante Einsendungen.

// [www.vde.com/itgpreise](http://www.vde.com/itgpreise)

## Inhalt

Meldungen	02
Thema Software Defined Networks	06
Bericht	10
Termine	12



Impressions from the Symposium: Almost 300 participants from all over the world visited the event that was organized by Prof. Dr. Hermann Rohling (left).

IRS 2013

The „worldwide radar family“ met in Dresden

The International Radar Symposium 2013 took place from 19th to 21st June 2013 at the Westin Bellevue Hotel in the city centre of Dresden.

The city of Dresden is situated on the river Elbe and has a long colourful history. Although Dresden is a relatively recent city of Slavic origin, it is well-known as the capital and royal residence for the Electors and Kings of Saxony. It is nowadays the capital city of the Saxony State in Germany.

It was the 14th IRS conference and the sequence of International Radar Symposia, started in Munich (IRS 98), followed by the Symposia in Berlin (2000) and Bonn (2002), Dresden (2003), Warsaw (2004), Berlin (2005), Krakow (2006), Cologne (2007), Wroclaw (2008), Hamburg (2009), Vilnius (2010), Leipzig (2011) and Warsaw (2012) have become in many respects a very successful series of International Radar conferences organized and chaired by Prof. Dr. Hermann Rohling from the Hamburg University of Technology.

In total 290 participants from 33 countries all over the world attended the conference in Dresden. There were strong delegations from France, Poland, Italy, UK, Bulgaria, Ukraine,

Russia, South Korea, Mexico, Czech Republic, Japan, Canada, Algeria, China, Australia, The Netherlands, Hungary, Iran, Denmark, Tunisia, Finland, Kuwait, Luxembourg, Norway, Turkey, Sweden, Switzerland and the USA. Many of the participants travelled quite a long way to attend the IRS 2013 in Dresden. Many young scientists joined the radar conference and presented their interesting research results during oral and poster sessions. In total 182 papers have been presented in 32 technical sessions.

The symposium chairman Prof. Dr. Hermann Rohling and the technical programme co-chair Dr. Anna Dzvovkovskaya opened the conference and welcomed all the participants. The IRS 2013 was an outstanding international symposium with interesting scientific presentations and exhibitions. The technical contributions were of high quality and it was an ideal place for meetings and discussions. In total 18 exhibitors presented their industrial products and scientific activities. The conference

atmosphere was very good, like a large worldwide radar family.

One of the highlights of the symposium programme was an excursion to the Volkswagen factory „Die Gläserne Manufaktur“ in Dresden where the Volkswagen Phaeton car is manufactured. We would like to thank Dr. Meinel for this outstanding visit.

The next IRS conference will take place in Lviv, Ukraine, from 18th to 20th June 2014. The main contact persons for this event are Felix Yanovsky (National Aviation University Kyiv, yanovsky@nau.edu.ua, irs2014.lp.edu.ua), Krzysztof Kulpa (Warsaw University of Technology, kulpa@ise.pw.edu.pl, www.ise.pw.edu.pl) and Hermann Rohling (Hamburg University of Technology, rohling@u-harburg.de, www.tuhh.de/nt). Everyone from the worldwide radar family is cordially invited to attend this event.

PROF. DR. HERMANN ROHLING

Hamburg University of Technology,  
Chairman of the Symposium

## Hochschule Harz organisiert Treffen renommierter Forscher

Am 11. Juli 2013 fand in Dresden am Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP) der 11. ITG-Workshop „Photonische Komponenten und Mikrosysteme“ statt. Dort kamen führende Forscher aus dem Bereich der optischen Aufbau- und Verbindungstechnologie zusammen.

Der Teilnehmerkreis setzte sich aus unterschiedlichen Forschungseinrichtungen, Universitäten und Unternehmen zusammen, um gemeinsam über Innovationen zu diskutieren. Dabei stand in diesem Jahr der Schwerpunkt des photonischen Packagings im Vordergrund. Die Herausforderung besteht dabei in immer kleiner werdenden optischen Systemen wie Laser sowie optische Sende- und Empfangseinheiten. Neue Technologien und Entwicklungen wurden vorgestellt und diskutiert. Eingeladen hat die Informationstechnische Gesellschaft im VDE. Der Vorsitzende der Fachgruppe 5.3.2 „Photonische Komponenten und Mikrosysteme“ Prof. Dr. Ulrich Fischer-Hirschert hatte die Organisation zusammen mit der TU Dresden übernommen.

In den Vorträgen wurde ein weites Feld neuer Entwicklungen im Bereich des photonischen Packagings besprochen. Unter anderem präsentierte die Firma Vertilas Packaging Technologien für die 100 Gbit/s Übertragungen. Herr Böttger vom Fraunhofer IZM zeigte aktuelle Forschungsergebnisse zu aktiven und passiven optischen Bestückungsautomaten. Herr Jacumeit von der Firma u2t photonics präsentierte deren neuste Empfängermodule für 100 Gbit/s. Dabei zeigte er die eingesetzten Technologien zur Minimierung der Module auf. Das Fraunhofer IPMS, vertreten durch Herrn Scholles, stellte die aktuelle Generation von mikromechanischen Spiegelarrays und scannenden Spiegeln vor. Diese werden in verschiedensten Anwendungen wie Projektionsdisplays, Barcodelesern, Endoskopen, Retinascanern und Spektrometern eingesetzt.

Vom Heinrich-Hertz-Institut berichtete Herr Grote die Forschungsergebnisse des Projektes PolyBoard. Dieses befasst sich mit polymerbasierten Substratträgern für hybridintegrierte optische Komponenten. Herr Dörfler von der Firma DELO

Industrie Klebstoffe zeigte die speziellen Anforderungen für Klebstoffe in der Optoelektronik auf z.B. die Ausgasung der Klebstoffe sowie die Vergilbung. Durch Einsatz spezieller Kleberrezepturen können diese Anforderungen aber sehr gut erfüllt werden.

in seinem Vortrag die Anforderungen optischer Technologien in der Medizintechnik deutlich.

Der Fachbereich Automatisierung und Informatik der Hochschule Harz war an dem Workshop nicht nur organisatorisch beteiligt, sondern konnte dort auch mit einem eigenen Vortrag



Prof. Fischer-Hirschert von der Hochschule Harz in Wernigerode (rechts) begrüßt die Teilnehmer.

Spezielle kundenspezifische Packaging-Lösungen bietet das Unternehmen Cicor Microelectronics. Diese wurden von Herrn Löffler an mehreren Beispielen von Forschungsprojekten veranschaulicht, unter anderem durch die Entwicklung eines MEMS FTIR Spektrometers in einem Forschungsverbund.

Stefan Schwarz von der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg präsentierte kompakte Filterstrukturen in SOI für schnelle Signalverarbeitung. Des Weiteren wurden die Herausforderungen von umweltbewussten Packaging-Lösungen von Herrn Schulz (Sodaja Consulting) aufgezeigt. Markus Detert von der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg machte

die Forschungsergebnisse des pcl-Teams (Photonic Communications Lab) präsentieren. Dabei wurden die Ergebnisse für die hochbitratige Datenübertragung mittels Kunststofflichtwellenleiter vorgestellt. Dabei werden neue Kunststoffbauteile zur Erhöhung der Datenrate entwickelt. Diese Ergebnisse sind innerhalb des Verbundprojektes HOPE (Hochgeschwindigkeitsnetze über optische Polymerfasern) an der Hochschule Harz entstanden.

// [itg.hs-harz.de](http://itg.hs-harz.de)

**PROF. DR. ULRICH FISCHER-HIRSCHERT**

Professor für Telekommunikation und optische Nachrichtentechnik an der Hochschule Harz



#### WORKSHOP USABILITY

## E-Books in Forschung und Lehre

*Am 5. Juni 2013 diskutierten auf dem zweiten Workshop des Fachbereichs 2 zum Thema E-Books Experten in der Hochschule für Telekommunikation Leipzig über die Entwicklung des elektronischen Lesens.*

Schwerpunkt war diesmal die Usability dieses neuen Mediums und seine Entwicklungschancen und -risiken im akademischen Umfeld. Rund vierzig Teilnehmer beteiligten sich rege an der Diskussion, die von den Expertenvorträgen ausgelöst wurden. Die abschließende Podiumsdiskussion im neu gestalteten Multimediazentrum der Hochschule bestätigte das rege Interesse am elektronischen Publizieren und Lesen. Deutlich wurde, dass das elektronische Lesen neben dem Buch einen wesentlichen Platz in der akademischen Recherche besitzt, aber noch intensiv weiterentwickelt werden muss, um die vom Nutzer geforderte Qualität zu gewährleisten.

Dipl.-Ing. Uwe Matrisch, Herstellungsleiter le-tex publishing services GmbH, erläuterte den Zuhörern nach den beiden Begrüßungen durch Dr.-Ing. Hans-Peter Quadt, Leiter des FB 2, und Prof. Dr.-Ing. Volker Saupe, Rektor der HfTL, über welche Vielfalt man sich unterhält beim elektronischen Publizieren und Lesen. Dies gilt sowohl für das E-Reader- als auch für das netzgestützte Lesen. Unterschiedliche Formate für die Texte wie epub, KF8 oder PDF liefern die Grundlage

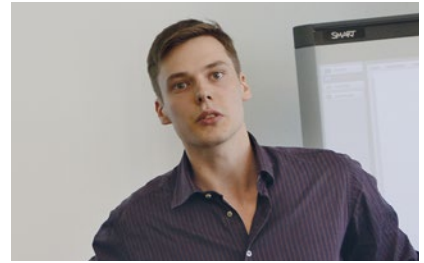
für die Verbreitung von Texten in elektronischer Form, aber sie bieten sehr unterschiedliche Erweiterungsmöglichkeiten. Besonders im akademischen Umfeld sind es vor allem die Vernetzungen und Anbindungsmöglichkeiten, die den elektronisch verfügbaren Text interessant machen. Hinzu kommt die Vielfalt der Lesegeräte, die in vielen Fällen aus anderen Gründen als dem elektronischen Lesen beschafft werden. Das Publizieren von E-Books wird daher zu einem Kompromiss zwischen dem Fixed Layout, wie es dem Autor vorschwebt, und dem reflowable, wie es sich der engagierte Expertenleser wünscht. Die meisten Leser werden dazwischen anzusiedeln sein. So ist das E-Book verbunden mit einem „Machtverlust“ bei Verleger, Autor und Leser.

Das elektronische und vor allem das vernetzte Publizieren beschäftigt die Wissenschaftsverlage weltweit. Dipl.-Math. Hermann Engesser, Springer-Verlags GmbH, Programmleiter und CR Informatik-Spektrum, spürt die Veränderung durch die Internetvernetzung nicht nur im Bereich der Spitzenwissenschaft, sondern noch stärker bei den Fachveröffentlichun-

gen, die in mittelständischen Unternehmen für Entwicklung und Service gebraucht werden. Schnelle Verfügbarkeit und Suchmöglichkeiten eröffnen neue Chancen. Sie beinhalten aber auch neue Herausforderungen für die Verlage. Das bekannte, wie in Stein gemeißelte, gedruckte Buch – z.B. in Form einer Logarithmentafel von 1905 – hat seinen wissenschaftlichen Charme verloren. Der Leser will mehr. Das zwingt die Verleger zu neuen Veröffentlichungsformen mit aber auch neuen Wertschöpfungen.

Einen besonderen Schwerpunkt boten die Ergebnisse des von Maya Yavor und Maximilian Gracz an der Technischen Universität Berlin durchgeführten „Studienprojekts zur Nutzung von E-Books im universitären Kontext“. Die beiden Studierenden haben unter der Betreuung von Prof. Sebastian Möller zunächst Experten um ihre Einschätzung zu den Trends und zukünftigen Entwicklungen bei E-Books gebeten. Die Aussagen der Experten wurden zusammengestellt und zu einem Fragebogen mit drei Zukunftsszenarien verarbeitet:

- Das E-Book als Mittel zur Messung des eigenen Lernfortschritts (per-



Oben (v.l.): Uwe Matrich von le-tex publishing services GmbH und Maya Yavor sowie Maximilian Gracz von der Technischen Universität Berlin  
 Unten (v.l.): Wolfgang Roller vom Fraunhofer IOSB, Hermann Engesser von der Springer-Verlags GmbH und Judith Fuhrmann vom Ernst-Klett-Verlag

manente, unbeobachtete Selbstkontrolle)

- Das E-Book als multimediales und interaktives Medium (echtzeitverfügbar, durchsuchbar)
- Das E-Book als „virtueller Schreibtisch“, der neben der Interaktivität und Netzwerkfähigkeit vor allem mit dem genutzten Learning-Management-System der Universität verknüpft ist.

Der Großteil der Befragten nutzt mobile Systeme, ist also mit dem Ansatz eines E-Book vertraut. Trotzdem berufen sich viele auf Empfehlungen von Mitstudierenden bei der Informationsbeschaffung sowohl über das Internet als auch in der Bibliothek. Die Studie liefert erste Hinweise auf mögliche Verbesserungsansätze. Sie wird an der TU Berlin fortgeführt.

Einen Bericht aus der Praxis erhielten die Gäste von Dipl.-Phys. Wolfgang Roller, Gruppenleiter im Fraunhofer IOSB, Karlsruhe. Das IOSB hat in einem groß angelegten Projekt bestehende Inhalte von E-Learning-Systemen in mobile Szenarien gewandelt und dabei untersucht, welche geänderten Anforderungen sich für die Lernenden ergeben, aber noch viel mehr für die Lehrenden und diejenigen, die die Lerninhalte erstellen. Braucht man ein besonderes Autorensystem? Die zu erwartenden Endgeräte bei den Nutzern haben andere Parameter, z.B. hinsichtlich Bildschirmgröße, Auflösung und Reaktionszeit,

als die klassischen E-Learning-Systeme. Im Ergebnis macht es Sinn, den mobilen Nutzer mit seinem E-Book in den Kreis der Lernenden aufzunehmen. Die Entwicklung der Systeme lässt aber noch Raum für Verbesserungen.

Ganz hautnah sind die Herausforderungen für die Schulbuchverlage, wie sie Frau M. Sc. Judith Fuhrmann, Ernst-Klett-Verlag, darlegte. Die Unterrichtformen sind in ständiger Innovation. Interaktive Lernmaterialien sind dabei ein ganz wesentliches Mittel moderner differenzierender Lernstoffvermittlung. Die Fülle des Stoffs, die Wünsche zur Schülerdifferenzierung, interaktive Lehrformen und technische Hilfsmittel erfordern ein geändertes Publizieren. Gleichzeitig muss aber der Faden zur bestehenden Lehre weiter gehalten werden. Die Lehrinhalte werden differenzierter und individueller zusammenstellbar. Dies erfordert eine grundlegende Modularisierung und neue Suchalgorithmen, z.B. eine facettenorientierte Suche. Leider steht die technische Ausstattung der Schulen oft merklich hinter den Möglichkeiten zurück. Dies erschwert die Einführung neuer Lehrformen im Unterricht.

Die Chancen für Studierende, sich selbst in kleinen Pausen mit ihrem Smartphone in ihren Lernstoff einzuklinken, stellte Dr. phil. Jörg Neumann von der Fakultät Erziehungswissenschaften der TU Dresden dar. Auch wenn die Vorlesung nach wie vor 90

Minuten dauert, will die Universität den Weg öffnen, Informationen und Lehrinhalte „immer und überall“ zu nutzen. Herr Neumann zeigte einige bereits realisierte Anwendungen anderer Hochschulen, z.B. Apps, die auf Smartphones laufen und den Zugang zu den offiziellen Lernmanagementsystemen eröffnen. Die Verbreitung von Smartphones und noch viel mehr der Anstieg der Tablet-Zahlen gibt Anlass zur Hoffnung, dass die Universitäten mit diesen Bildungs-Apps ihren Studierenden entgegenkommen. Hier schließt sich der Kreis zur Studie der TU Berlin.

Den Abschluss des Workshops bildete eine rege Podiumsdiskussion der Vortragenden mit den Gästen. Diskussionsleiter Prof. Dr. Claus Baderschneider, Prorektor der HfTL, verband das umfangreiche Wissen der Experten mit den vielfältigen Fragen der Gäste. Alle Beteiligten waren sich einig, dass in dem Ansatz des mobilen, interaktiven Lernens und Lehrens große Chancen und Herausforderungen zu finden sind. Demzufolge konnten alle der Formulierung von Frau Fuhrmann „Das Ziel der Zukunft: gefunden werden!“ zustimmen. Die positiven Erfahrungen mit dem Thema haben den FB2 veranlasst, die begonnene Serie der Workshops fortzusetzen.

#### HANS-PETER QUADT

Leiter Fachbereich 2, Dienste und Anwendungen



## SOFTWARE DEFINED NETWORKS

# Das Internet flexibler gestalten und dynamischer steuern

*Vor allem aufgrund seiner starren Architektur und mangelnden Ressourcennutzung ist die Flexibilität der aktuellen Internettechnologie eingeschränkt. Dies könnte sich durch Anwendung von Software Defined Networks (SDN) ändern. Hierbei wird die Steuerung der Netze und Datenflüsse von den bisherigen Netzkomponenten auf eine zentrale logische Einheit übertragen.*

Das heutige Internet hat sich über Jahrzehnte zu einer globalen, universalen Kommunikations- und Dienstplattform entwickelt. Der Erfolg des Internets wird vor allem vorangetrieben durch das vielfältige Angebot an Anwendungen, einhergehend mit der steigenden Verbreitung durch einen immer schnelleren Breitband-Internetzugang. Die im Internet verwendete Technologie hat sich dabei als

Basis für sämtliche Informations- und Kommunikationssysteme herauskristallisiert und wird schrittweise in sämtlichen Industriezweigen eingeführt, beispielsweise im Mobilfunk mit LTE, in der Automatisierungstechnik unter dem Schlagwort Industrie 4.0, in der Fahrzeugindustrie, zur Realisierung von Smart Cities und in der Energietechnik mit Energieinformationsnetzen.

Innovationen sind teilweise kurzen Lebenszyklen unterworfen und die neuen Bereiche bringen neuartige Anforderungen. Um auf häufig auftretende Änderungen hinsichtlich neuer Innovationen reagieren zu können, sind Flexibilität und Rekonfigurierbarkeit von Informations- und Kommunikationssystemen eine entscheidende Voraussetzung geworden. Leider stellt die vorherrschende In-

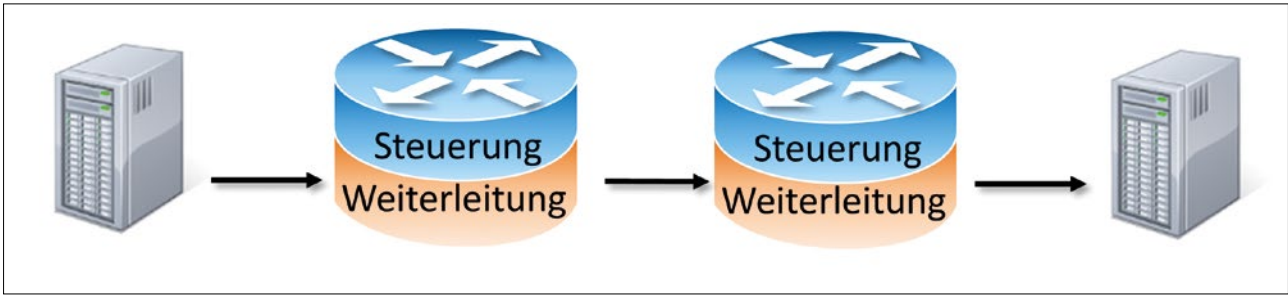


Abbildung 1: Bisherige Netzkomponenten wie Router und Switche übernehmen neben der Weiterleitung der Daten die Steuerung des Datenflusses.

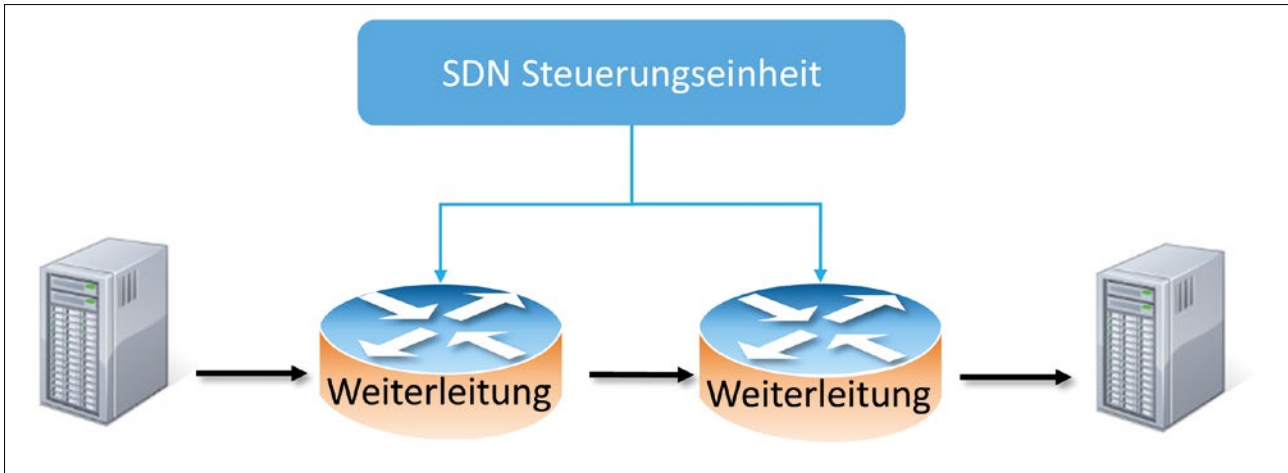


Abbildung 2: Bei SDN werden sämtliche Steuerungsfunktionen auf eine logisch-zentrale Netzkomponente, die SDN-Steuerungseinheit, transferiert.

ternettechnologie hier durch seine starre Architektur, seine mangelnde Ressourcensteuerung und Sicherheitsmechanismen einen Engpass hinsichtlich Flexibilität dar. Hinzu kommt, dass in den bestehenden vernetzten Systemen die meisten Funktionen monolithisch teilweise mittels proprietärer Schnittstellen in speziell ausgelegten Endsystemen und Servern implementiert werden, was zu hohen Kosten bei Änderungen und zur Abhängigkeit von einem Hersteller führt.

In jüngster Zeit sind eine Reihe neuer Technologien zur Unterstützung von Flexibilität im Internet aufgekomen. Cloud-Computing ermöglicht die dynamische, an dem eigenen Bedarf angepasste Bereitstellung von Rechenressourcen. Netzwerkvirtualisierung erlaubt es, für ein logisches Netz oberhalb einer physikalischen Infrastruktur vorhandene Ressourcen aufzuteilen oder zusammenzufassen und mit eigenem Adressraum, Adressierung und Routing auszustatten. Eine flexible Steuerung dieser logischen Netze wie auch der

einzelnen Datenflüsse innerhalb eines Netzes wird durch Software Defined Networking (SDN) ermöglicht.

### Grundsätze von Software Defined Networking

Bisherige Netzkomponenten wie Router und Switche übernehmen neben der Weiterleitung der Daten die Steuerung des Datenflusses (siehe Abbildung 1). Hier setzt SDN an. Sämtliche Steuerungsfunktionen werden aus der Hardware herausgelöst und in Software auf eine logisch-zentrale Netzkomponente, die SDN-Steuerungseinheit, transferiert (siehe Abbildung 2). Diese Komponente verfügt über offene Schnittstellen und ermöglicht so die freie Programmierbarkeit des Netzes, und damit eine bisher nicht vorhandene Flexibilität. Die Kommunikation zwischen der Steuerungseinheit und den Netzkomponenten erfolgt dabei über ein standardisiertes Protokoll, z. B. OpenFlow.<sup>1</sup>

Neben dieser Schnittstelle zur Netzsteuerung (Southbound API)

nimmt die Schnittstelle zu Anwendungen (Northbound API) eine wichtige Rolle ein, beispielsweise zur Steuerung der Lastverteilung (Load Balancing) in einem Datenzentrum. Es sei hier darauf hingewiesen, dass zu diesem sogenannten Northbound Interface, im Vergleich zum Southbound Interface, derzeit noch wenig generelle Ansätze für die Realisierung dieser Schnittstelle vorliegen. Weitere Schnittstellentypen zur Interaktion mit anderen Steuerungseinheiten, z. B. zwischen unterschiedlichen autonomen Systemen, werden in den Beitrag „A Compass Through SDN Networks“ definiert.<sup>2</sup> Zu den anderen SDN-Steuerungseinheiten ist das konkret das Westbound Interface, und zu bisherigen Steuerungs- und Managementsystemen das Eastbound Interface. Diese Schnittstellen ermöglichen eine netzübergreifende Optimierung. Die unterschiedlichen Schnittstellen sind für ein Beispielnetz in Abbildung 3 dargestellt. Dieses Netz besteht aus drei autonomen Systemen, einem konventionellen Netz für Endnutzer, einem auf SDN basierenden

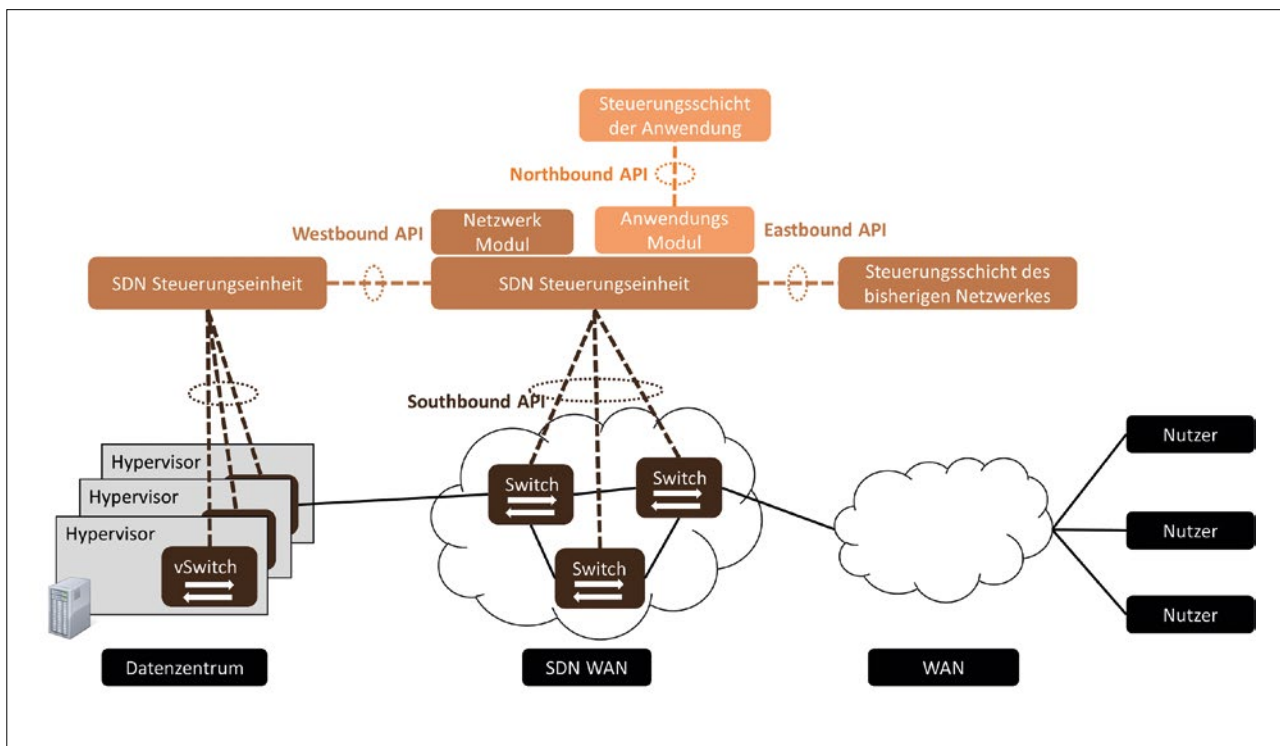


Abbildung 3: Dieses Beispielsnetz besteht aus drei autonomen Systemen, einem konventionellen Netz für Endnutzer, einem auf SDN basierenden Transitnetz und einem auf SDN basierenden Datenzentrumsnetz.

Transitnetz und einem auf SDN basierenden Datenzentrumsnetz.

## Anwendungsmöglichkeiten für SDN

Im Folgenden werden kurz einige Anwendungsmöglichkeiten für SDN skizziert. In den aufgeführten Beispielen ermöglicht die durch SDN gewonnene Flexibilität eine Kostenersparnis. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sowie detailliertere Informationen zu den Szenarien werden ebenfalls in dem unter [2] genannten Beitrag beschrieben.

### Netzmanagement im WAN am Beispiel von Google

Google verfügt über ein eigenes weltweites Netzwerk (Wide Area Network, WAN), welches seine globalen Datenzentren verbindet. In diesem wird mittlerweile die SDN-Technologie zusammen mit Switches, die das OpenFlow-Protokoll unterstützen, eingesetzt.<sup>3</sup> Die geringe Zahl an globalen Datenzentren ermöglicht die zentrale Kontrolle des Netzes. Im eigenen Netz kann die Kenntnis der Dienste und Netztopologie zusammen mit den

Steuerungsmechanismen für Dienste, Server und Netzkomponenten ausgenutzt werden, um eine höhere Auslastung der Datenpfade zu ermöglichen. Anstatt der typischen 30 bis 40 Prozent Auslastung pro Datenpfad erreicht Google eine mittlere Auslastung von 70 Prozent pro Datenpfad ohne eine Beeinflussung der Dienste z.B. bei Lastspitzen. So können die Betriebskosten durch eine höhere Auslastung der Datenpfade gesenkt werden.

### Lastverteilung im Datenzentrum

Lastverteilung ist ein typischer Dienst für den Betrieb von Internetanwendungen wie die Suchmaschinen bekannter Portale innerhalb eines Datenzentrums.<sup>4</sup> Diese Anwendungen laufen zum Zwecke der Effizienzsteigerung und der Ausfallsicherheit auf mehreren Rechnern. Anfragen der Kunden können nun basierend auf der Last der einzelnen Rechner aufgeteilt werden. Die Aufteilung übernimmt typischerweise eine eigenständige, proprietäre Netzkomponente. Mithilfe von SDN ist es möglich, diese Funktion auf einem OpenFlow Switch als native Fähigkeit des Netzes zu konfigurieren und so-

mit eine separate Komponente zur Lastverteilung einzusparen. So können die Anschaffungskosten, welche für den Betrieb des Datenzentrums nötig sind, gesenkt werden.

### Virtualisierung spezifischer Netzfunktionen (NFV)

Bisher laufen die anwendungsspezifischen Funktionen des Netzes (zum Beispiel das Mobilitätsmanagement im Mobilfunk, Firewalls etc.) auf dedizierter, proprietärer Hardware. Werden neue Dienste eingeführt, wird entsprechend zusätzliche Hardware benötigt, was zu hohen Kosten für den Netzbetreiber führt. Die Virtualisierungstechniken für Computer-Plattformen haben bereits zu einer Flexibilisierung und Kosteneinsparungen bei Serveranwendungen geführt. Unter NFV versteht man die Idee, die anwendungsspezifischen Funktionen von dedizierter Hardware im Datenpfad oder Signalisierungspfad des Kommunikationsnetzes mittels Virtualisierung auf handelsübliche Server und Switches zu transferieren. Dadurch ergibt sich nicht nur eine Einsparung von Hardwarekosten durch effizientere Res-



sourcennutzung, sondern man erwartet auch deutliche Einsparungen bei den Betriebskosten durch Auslagerung und Zentralisierung der Netzanwendungen und durch eine dynamische Anpassung der Ressourcen an den aktuellen Bedarf. SDN wird hier als die Schlüsseltechnologie angesehen, um Datenflüsse den ausgelagerten Netzanwendungen dynamisch und flexibel zuzuführen. NFV wird derzeit von Netzbetreibern in der ETSI standardisiert.<sup>5</sup>

### Die Vorteile und Herausforderungen von SDN

Durch den Transfer der Steuerungsfunktionalität bisheriger Netzkomponenten auf eine zentrale logische Steuerungseinheit, die über offene Schnittstellen verfügt, erlaubt SDN die Programmierung verteilter Netze. SDN ermöglicht damit lang ersehnte Features in den Netzen. Neue Steuerungsfunktionen und -protokolle können an einer zentralen Stelle implementiert und getestet werden. Netztechnologien und Protokolle werden nur von der Steuerungseinheit verstanden und die Weiterleitungstabellen der einzelnen Netzkomponente entsprechend angepasst. Auf diese Weise erreicht man eine Unabhängigkeit der Netzkomponenten von den unterschiedlichen Technologien und kann z. B. IPv4 und IPv6 parallel betreiben. Des Weiteren kann der Verkehr dynamisch gesteuert und können Engpässe schnell und effizient mittels Umleitungen aufgelöst werden. Durch die generische Implementierung von OpenFlow können Protokolle auf unterschiedlichen Schichten und von unterschiedlicher Granularität erkannt und bezüglich ihrer Anforderungen behandelt werden. Zuletzt kann das logisch-zentrale Steuerungselement von SDN je nach Bedarf auf einen oder mehrere physikalische oder virtuelle Rechner verteilt werden. Hierdurch können die benötigten Rechenressourcen zur Verfügung gestellt werden.

Natürlich ergeben sich beim Einsatz von SDN möglicherweise Nachteile und auch neue Herausforderungen. Durch die Zentralisierung der Steuerung kann ein Ausfall der lo-

gisch-zentralen Komponente zu einem Teil- oder Komplettausfall führen. Des Weiteren ist die Leistungsfähigkeit dieser Komponente maßgeblich entscheidend für die Gesamtleistungsfähigkeit des Netzes. Für die Anpassung des Netzes an die Anwendungen wird eine Mischung aus Netzwerkadministrator und Programmierer benötigt, der entsprechendes Expertenwissen über Netze und Programmierung mitbringt.

### Fazit

Zusammenfassend können die Unzulänglichkeiten im heutigen Internet durch die SDN deutlich verbessert werden. Überdies handelt es sich bei SDN um einen evolutionären Ansatz, der schrittweise im Internet eingeführt werden kann. Dies dürfte eines der wichtigsten Argumente für die zukünftige Verbreitung und den kommerziellen Erfolg von SDN sein.

#### THOMAS ZINNER, TOBIAS HOSSFELD, PHUOC TRAN-GIA

Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Universität Würzburg

#### WOLFGANG KELLERER

Lehrstuhl für Kommunikationsnetze, Technische Universität München

### Literatur

- [1] N. McKeown, T. Anderson, H. Balakrishnan, G. Parulkar, L. Peterson, J. Rexford, J. Turner, "OpenFlow: Enabling Innovation in Campus Networks," ACM SIGCOMM Computer Communication Review, Vol. 38(2), 2008.
- [2] T. Zinner, M. Jarschel, T. Hoßfeld, P. Tran-Gia, W. Kellerer, "A Compass Through SDN Networks", Technical Report, Number 488, Department of Computer Science, 2013.
- [3] S. Jain, A. Kumar, S. Mandal, J. Ong, L. Poutievski, A. Singh, S. Venkata, J. Wanderer, J. Zhou, M. Zhu, J. Zolla, U. Hölzle, S. Stuart and A. Vahdat, "B4: Experience with a Globally-Deployed Software Defined WAN", ACM SIGCOMM, August 2013
- [4] R. Wang, D. Butnariu, J. Rexford, "OpenFlow-Based Server Load Balancing Gone Wild," Proceedings of the 11th USENIX Conference on Hot Topics in Management of Internet, Cloud, and Enterprise Networks and Services, 2011.
- [5] ETSI ISG on NFV, "Network Functions Virtualisation – Introductory White Paper", published during the SDN and OpenFlow World Congress, 2012.

### FACHGRUPPE 5.2.4

#### TREFFEN ZU AUTONOMEN VERNETZTEN SYSTEMEN

Am 11. Juli 2013 fand das 43. Treffen der ITG-Fachgruppe 5.2.4 IP and Mobility zum Thema „Autonome vernetzte Systeme“ bei den Lakeside Labs in Klagenfurt in Österreich statt. Das Fachgruppentreffen wurde von der Universität Klagenfurt zusammen mit den Lakeside Labs organisiert und in deren Research Days eingebettet. Mehr als 40 Experten aus Industrie und Universitäten trafen sich zu diesem Workshop und diskutierten unter der Leitung von Prof. Wolfgang Kellerer (TU München, Sprecher 5.2.4), Prof. Dr. Christian Bettstetter und Dr. Evsen Yanmaz (beide Universität Klagenfurt und Lakeside Labs) zu Themen wie drahtlose Kommunikation zwischen UAVs, Datenerfassung mit UAVs. Als besonderes Highlight hatte in der Mittagspause jeder Teilnehmer Gelegenheit, selbst einen Flugroboter zu steuern. Die Agenda und die Vorträge finden sich unter <http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Content/itg/fg524/Meetings/2013-07-11-Klagenfurt/index.html>.

### FACHAUSSCHUSS 6.2

#### FACHTAGUNG ECHTZEIT 2013

Die Fachtagung Echtzeit steht dieses Jahr unter dem Leitthema Funktionale Sicherheit. Sie findet am 21. und 22. November 2013 traditionsgemäß in Boppard am Rhein statt. Der Tagungsband erscheint erneut im Springer-Verlag. Die einzelnen Sitzungen beschäftigen sich mit funktionaler Sicherheit und ihren Normen, automobiltechnischen Anwendungen, Systementwicklung und Verifikation. Die Siegerarbeiten des Graduiertenwettbewerbs werden in einer weiteren Sitzung vorgestellt. Das vollständige Tagungsprogramm ist unter <http://www.real-time.de/programm.html> zu finden. Für die Anmeldung zur Tagung steht die Maske <http://www.real-time.de/anmeldung.html> zur Verfügung. Bei Anmeldungen bis zum 11. Oktober 2013 gilt der Frühbuchertarif.



## AUSLANDSSTUDIUM

### „Es hat mich persönlich und akademisch vorgebracht“

*Im vergangenen Jahr ist der ISS-Studienpreis an Andreas Kindsmüller verliehen worden. Hier berichtet er über sein von der ITG gefördertes Auslandsstudium in Newcastle upon Tyne in England, wo er von Mitte September 2012 bis Mitte Juni 2013 tätig war.*

„Hmm, Newcastle upon Tyne? Noch nie gehört“ – das war mein erster Gedanke, als ich zum ersten Mal die Newcastle University unter den Partneruniversitäten der TU München entdeckte. Nachdem ich mich dann über die Uni und die Stadt informiert hatte, stand meine Wunschuniversität fest. Die Elektrotechnik-Fakultät dort bot viele interessante Lehrveranstaltungen in meinem Vertiefungsbereich Elektronik an und auch die Stadt war mir von Anfang an sympathisch: nicht zu groß, nah am Meer gelegen und reich an kulturellen Angeboten.

Dass ich für ein oder zwei Semester ins Ausland gehen möchte, wusste ich schon vor Beginn meines Studiums – ich wollte ein anderes Land erleben, meine Berufschancen verbessern und meine Englischkenntnisse perfektionieren. Auch dass ich nach Nordamerika oder Großbritannien möchte, stand schnell fest. Die Entscheidung

für Großbritannien fiel wegen der guten Betreuung durch das ERASMUS-Austausch-Programm.

#### Hilfen zum Einstieg für die international Studierenden

Im vergangenen September ging es dann endlich los nach Newcastle. Ich bezog mein Zimmer im Wohnheim, das zwar schon etwas älter, aber im Großen und Ganzen sehr schön war. Die Lage war perfekt, sehr nahe an der Uni und quasi direkt im Stadtzentrum. Meine Befürchtungen, dass ich mich dort nicht zurechtfinden könnte oder es schwierig werden könnte Anschluss zu finden, wurden schnell zerstreut. In der ersten Woche fand nämlich eine International Welcoming Week für alle internationalen Studierenden statt. Dort wurden wir mit allerlei praktischen Tipps ausgestattet. Zudem gab es viele Abendver-

anstaltungen, bei denen man sehr schnell Freunde finden konnte.

Gleich zu Beginn des Semesters wurde auch eine Messe abgehalten, bei der sich alle Vereine vorgestellt haben – das sind viele

Sportclubs, aber auch Vereine zu anderen Interessengebieten wie ein Chor, Treffen von Comic-Fans oder auch religiösen Gruppen. Ich meldete mich beim Volleyball-Club an und nutzte die Chance, um auch eine neue Sportart auszuprobieren: Kajakfahren. Ich hatte viel Spaß bei beiden Sportarten, muss aber sagen, dass es eine gewisse innere Wärme benötigt, um im Herbst und Winter auf englischen Flüssen Kajak zu fahren.



Andreas Kindsmüller,  
TU München



Links: Der zentrale Platz am Campus mit dem Armstrong Building im Hintergrund  
 Oben: Das Studentenwohnheim von Andreas Kindsmüller bei Sonnenaufgang

Aber auch akademisch hatte die Newcastle University einiges zu bieten: Generell sind die Vorlesungen im Bereich der Elektrotechnik nicht so anspruchsvoll wie in München, deshalb nutzte ich die Gelegenheit, Erfahrungen durch Praktika zu sammeln und etwas über den Tellerrand hinauszuschauen. Die angesprochenen Hochschulpraktika empfand ich als bereichernd, da die Aufgabenstellungen sehr interessant waren und auch die Ausstattung der Labore relativ modern war. In einer dieser Lehrveranstaltungen mussten wir die Abtastung, digitale Filterung und Ausgabe eines Audiosignals auf einem FPGA-Development Board realisieren. Die komplexe Aufgabe hat mir tiefe Einblicke in VHDL-Programmierung und FPGA Debugging erlaubt. Die Freude war entsprechend groß, als das Projekt erfolgreich abgeschlossen wurde. In dem anderen Praktikum sollten wir ein Flip-Flop in Cadence designen und im Anschluss dessen Performance simulieren. Diese Aufgabe hat mir besonders viel Spaß gemacht und ich kann mir vorstellen, nach dem Abschluss meines Studiums in diesem Bereich zu arbeiten.

Wie bereits angedeutet nutzte ich die Möglichkeiten, Lehrveranstaltungen auch außerhalb der Elektrotechnik-Fakultät zu besuchen. So hörte ich zum Beispiel zwei Vorlesungen zu Nanomaterialien und -strukturen, die von der Chemie-Fakultät angeboten wurden. Diese gaben mir nochmal einen ganz anderen Blick auf meine Spezialisierung. Außerdem hatte ich

die Chance auch etwas ganz anderes auszuprobieren: Deutsch zu unterrichten. Allerdings war ich nach dieser Erfahrung glücklicher denn je mit meinem Elektrotechnik-Studium.

### Anderes Bewertungssystem: Essays statt Prüfungen

Die meisten Fächer wurden – im Gegensatz zu München – nicht mithilfe einer Prüfung bewertet, sondern durch einen Bericht oder Essay. Das wusste ich sehr zu schätzen, nachdem es eine gute Übung für die jetzt anstehende Masterarbeit war. Mein wichtigster Essay handelte von dem Einsatz von Carbon Onions in Doppelschichtkondensatoren und wurde mit einer hervorragenden Note bewertet.

Fast alle Gebäude der Newcastle University befinden sich auf einem zentralen Campus direkt neben der Innenstadt. Interessanterweise gibt es

zusätzlich zu den „normalen“ Universitätsgebäuden, wie es sie in Deutschland gibt, eine Students Union. Dieses Gebäude ist nur für die Studenten, dort sitzen die Studierendenvertreter, es gibt Lernräume, einen kleinen Laden und einen Pub. Der Campus ist wunderschön angelegt und gepflegt.

Während meines Aufenthaltes habe ich auch viel über England erfahren – besonders positiv ist mir aufgefallen, dass alle Einheimischen immer sehr freundlich und hilfsbereit waren. Auch das Essen wurde seinem schlechten Ruf nicht gerecht, mir hat es in den Pubs immer sehr gut geschmeckt und sogar vom Wetter war ich positiv überrascht. An den Wochenenden und in den Ferien habe ich meine Zeit dort sehr genossen: Neben einer zweiwöchigen Südingland-Reise war ich sehr viel an den Wochenenden unterwegs, habe dabei viele Städte besucht, aber bin auch in Nationalparks gewandert und Kajak gefahren oder habe den Tag am nahe gelegenen Strand verbracht.

Ich kann es wirklich jedem, der die Chance hat, empfehlen ein oder zwei Auslandssemester in das Studium zu integrieren. Ich habe viel Tolles gesehen und erlebt und viele Freundschaften mit Menschen aus aller Welt geschlossen. Das Jahr hat mich sowohl persönlich als auch akademisch weitergebracht.

Ganz herzlich möchte ich mich an dieser Stelle bei der ITG bedanken, denn der ISS-Studienpreis hat viele dieser Erfahrungen erst möglich gemacht.

### DER ISS-STUDIENPREIS

Das Executive Committee des International Switching Symposium 1995 hat beschlossen, deutsche und ausländische Studierende bzw. junge Akademiker der Informations-, Kommunikations- und Nachrichtentechnik zu unterstützen. Der Preis ist mit einer Geldprämie von 7500 Euro verbunden und soll jungen Akademikern mit hervorragenden Studienleistungen einen Auslandsaufenthalt ermöglichen. Der Preis wurde 1998 erstmals ausge-

schrieben und wird alle zwei Jahre vergeben. Stehen Sie kurz vor oder nach Beendigung Ihres Studiums und haben Sie Interesse, sich im Ausland weiterzubilden? Dann bewerben Sie sich doch formlos. Wir freuen uns auch über Vorschläge für mögliche Kandidaten des ISS-Preises. Der nächste ISS-Studienpreis wird 2014 vergeben. Bewerbungen oder Vorschläge können bis zum 31.12.2013 eingereicht werden.

// [www.vde.com/itgpreise](http://www.vde.com/itgpreise)

## Veranstaltungen

Hinweis: Andere interessante Veranstaltungen sind auf den Seiten 46 und 47 des VDE dialog angekündigt.

06.–11.10.2013, Nürnberg  
**43rd European Microwave Week**  
 EuMA, ITG, IEEE  
 // [www.eumweek.com](http://www.eumweek.com)

07.–11.10.2013, Göttingen  
**21st IEEE Int. Conference on Network Protocols (ICNP 2013)**  
 Uni Göttingen, ITG, GI  
 // [icnp13.informatik.uni-goettingen.de/home.html](http://icnp13.informatik.uni-goettingen.de/home.html)

13.–17.10.2013, Hamburg  
**Intelec 2013**  
 VDE, ITG, IEEE  
 // [www.intelec2013.org](http://www.intelec2013.org)

21.–22.11.2013, Boppard  
**Echtzeit 2013: Funktionale Sicherheit**  
 ITG FA 6.2, GI  
 // [www.real-time.de](http://www.real-time.de)

28.–29.11.2013, Berlin  
**4. FOKUS FUSECO Forum 2013 on Future Seamless Communication „Smart Communication Platforms“**  
 Fraunhofer FOKUS, ITG  
 // [www.fuseco-forum.org](http://www.fuseco-forum.org)

09.12.2013, Paderborn  
**Telemedizin Symposium 2013**  
 AKLM  
 // [www.lme.ei.tum.de/](http://www.lme.ei.tum.de/)

10.–11.12.2013, Köln  
**20. ITG-Fachtagung Kommunikationskabelnetze**  
 TG FA 5.4  
 // [www.vde.com/kommunikationskabelnetze2013](http://www.vde.com/kommunikationskabelnetze2013)

23.–25.02.2014, Kloster Banz  
**26.GI/GMM/ITG Workshop: „Testmethoden und Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen“ (TuZ 2014)**  
 ITG FG 8.2, GMM, GI  
 // [www.vde.com](http://www.vde.com)

25.–28.02.2014, Lübeck  
**27th International Conference on Architecture of Computing Systems (ARCS 2014)**  
 ITG/GI FG 6.1  
 // [www.arcs2014.iti.uni-luebeck.de](http://www.arcs2014.iti.uni-luebeck.de)

10.–12.03.2014, Aachen  
**German Microwave Conference (GeMiC 2014)**  
 ITG FA 7.1 + 7.3, IEEE  
 // [www.gemic2014.de](http://www.gemic2014.de)

12.–13.03.2014, Erlangen  
**18. International ITG Workshop on Smart Antennas (WSA 2014): „Connecting Computing with the physical world“**  
 ITG, Uni Erlangen  
 // [www.wsa2014.com](http://www.wsa2014.com)

01.–02.04.2014, Berlin  
**8. ITG-Fachkonferenz Breitbandversorgung in Deutschland**  
 ITG FA 5.2, FG 5.2.5, WIK  
 // [www.vde.com/breitbandversorgung2014](http://www.vde.com/breitbandversorgung2014)

01.–03.06.2014, Berlin  
**World Telecommunications Congress 2014 (WTC 2014): „Telecommunications: Enabling Infrastructure for the Future“**  
 ITG  
 // [www.wtc2014.de](http://www.wtc2014.de)

03.–04.06.2014, Nürnberg  
**17. Fachtagung „Sensoren und Messsysteme“**  
 ITG, GMA  
 // [www.vde.com/sensoren2014](http://www.vde.com/sensoren2014)

03.–05.06.2014, Berlin  
**10th European Conference on Synthetic Aperture Radar (EUSAR 2014)**  
 ITG FA 7.1, 7.4, DLR  
 // [www.eusar.de](http://www.eusar.de)

22.–26.06.2014, Dresden  
**27th Int. Conference on Electrical Contacts (ICEC 2014)**  
 ITG, ETG  
 // [www.icec2014.org](http://www.icec2014.org)

## Call for Papers

10.–12.03.2014, Aachen  
**German Microwave Conference (GeMiC 2014)**  
 GeMiC 2014 provides a unique opportunity to exchange scientific and technical information which would establish and foster collaboration and cooperation in the microwave domain. Furthermore, the conference offers the possibility to promote young engineering researchers. Abstract Submission Deadline: October 26, 2013. The proceedings will be published in the IEEE Xplore® digital library.  
 // [www.gemic2014.de](http://www.gemic2014.de)

01.–02.04.2014, Berlin  
**8. ITG-Fachkonferenz Breitbandversorgung in Deutschland**  
 Die Beleuchtung technischer als auch nichttechnischer Aspekte der Breitbandversorgung ermöglicht, ein den Gesamtmarkt umspannendes Bild aktueller Entwicklungen zu gewinnen. Einreichungen sind bis zum 30. Oktober 2013 möglich.  
 // [www.vde.com/Breitbandversorgung2014](http://www.vde.com/Breitbandversorgung2014)

01.–03.06.2014, Berlin  
**World Telecommunications Congress 2014 (WTC 2014): „Telecommunications: Enabling Infrastructure for the Future“**  
 Telecommunications is the major enabler of new ways of working in the 21st Century. There have been dramatic changes in network architecture and service capabilities over the past 20 years in response to new needs and applications. The WTC brings together leading experts from industry, academia and government to map out the future requirements for telecommunications technologies, applications and policy. Paper submission deadline: November 10, 2013  
 // [www.wtc2014.de](http://www.wtc2014.de)

03.–04.06.2014, Nürnberg  
**17. Fachtagung „Sensoren und Messsysteme“**  
 Die Tagung findet parallel zur Messe SENSOR+TEST im Nürnberger CongressCenter statt. Schwerpunkte sind Sensoren, Messsysteme und Anwendungen, vor allem für den industriellen Einsatz. Einreichungen sind bis zum 31.10.2013 möglich.  
 // [www.vde.com/Sensoren2014](http://www.vde.com/Sensoren2014)

## Impressum

### ITG-news

Herausgeber: Informationstechnische Gesellschaft im VDE, Frankfurt am Main

Redaktion: Dr. Volker Schanz, Christina Gaußmann

Telefon: 069/6308-360/-362

E-Mail: [itg@vde.com](mailto:itg@vde.com)

Internet: [www.vde.com/itg](http://www.vde.com/itg)

Konzept und Realisation: HEALTH-CARE-COM GmbH, ein Unternehmen des VDE Verlags GmbH, Hans-Peter Bröckerhoff, Christian Sälzer, Martin Wolczyk

Druck: Heenemann GmbH & Co. KG, Berlin