

lookKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

AUSGABE/ISSUE #04/2010

ISSN 1869-2311



**MENSCH
UND TECHNIK
HUMANS AND
TECHNOLOGY**

ZUKUNFT IST NUR SINNVOLL IM PLURAL

ARMIN GRUNWALD, SPRECHER VON MENSCH UND TECHNIK, IM INTERVIEW

NEW PROSPECTS FOR THE FUTURE

CONVERSATION WITH ARMIN GRUNWALD, SPOKESMAN OF HUMANS AND TECHNOLOGY

AN DER SPITZE

ATMOSPÄREN- UND KLIMAFORSCHUNG DES KIT AM CAMPUS ALPIN

RESEARCH HIGH ABOVE

ATMOSPHERE AND CLIMATE RESEARCH AT CAMPUS ALPINE



Eberhard Umbach

Horst Hippler

FOTO/PHOTOGRAPH: MARTIN LOBER

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

in der gegenwärtigen rasanten weltweiten technologischen Entwicklung ist das Karlsruher Institut für Technologie ein großer Player. Auf Forschungsfeldern wie Energie, Nanowissenschaft und Mikrotechnologie, Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik, Informatik, Klima und Umwelt, Mobilitätssysteme, Anthropomatik und Robotik, adaptive vernetzte Systeme sowie Optik und Photonik positionieren wir uns international führend. Dem gegenüber steht die Problematik, dass die zunehmende technologische Gestaltung der Umwelt auf die verschiedenen Lebenssituationen der Menschen einwirkt. Beispielsweise sind Fragen wie die Krankenversorgung, altersbedingte Überwachung oder die Ortung von Personen mit Hilfe von Technologien große Themen. Offen bleibt dabei jedoch, wie Mensch und Technik interagieren.

Der Schwerpunkt „Mensch und Technik“ am KIT zielt darauf ab, einerseits die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Gesellschaft, andererseits jene zwischen Wissenschaft und Technik zu erforschen. Dafür müssen nicht nur allgemein gesellschaftliche und technische Aspekte in Betracht gezogen werden, sondern vielmehr geht es darum, ökonomische, rechtliche, soziale, ethische, kulturelle, politische und psychologische Aspekte im Verhältnis von Mensch und Technik zu identifizieren und zu analysieren. Visionäres Ziel des Schwerpunktes ist es, ein international anerkanntes Kompetenzzentrum zur Erforschung des Verhältnisses von Mensch und Technik zu entwickeln. Diese ambitionierte Zielsetzung leistet einen sehr wichtigen Beitrag für das Profil des KIT. Denn so wird ein fruchtbarer Ausgleich zur technischen und naturwissenschaftlichen Ausrichtung unserer Lehr-, Bildungs- und Forschungseinrichtung geschaffen.

Wie der Schwerpunkt „Mensch und Technik“ sich zusammensetzt, welche Arbeitsweisen und Zielsetzungen er im Einzelnen hat, stellen wir Ihnen im vorliegenden lookIT-Heft vor. Außerdem erfahren Sie Neues von aktuellen Projekten und von Persönlichkeiten des KIT. Beim Schmökern im neuen lookIT, das wieder im Wechsel in deutschen und englischen Beiträgen von Projekten, Menschen und Einrichtungen am KIT berichtet, wünschen wir Ihnen viel Vergnügen!



PROF. DR.
EBERHARD UMBACH
PRÄSIDENT DES KIT
PRESIDENT OF KIT

DEAR READERS,

Karlsruhe Institute of Technology is a big player in the current rapid worldwide technological development. In research areas such as energy, nanoscience and microtechnologies, elementary particle and astroparticle physics, information science, climate and environment, mobility systems, anthropomatics and robotics, adaptive networked systems as well as optics and photonics, we assume a leading position worldwide. On the other hand, we are facing the problem of the increasing pervasiveness of technology in our environment affecting various aspects of human life. Big issues are healthcare, age-related monitoring, or the location of people with the help of technologies. It is still unclear, however, how humans and technology interact.

The Humans and Technology Focus at KIT is aimed at studying the interactions between humans and society and between science and technology. This represents a major challenge, as it is not only necessary to consider general societal and technical aspects, but rather to identify and analyze economic, legal, social, ethic, cultural, political, and psychological aspects of the relationship between humans and technology. It is the visionary objective of the Focus to develop an internationally acknowledged competence center for research into the relationship between humans and technology. This ambitious objective contributes to the identity of KIT, as it balances the technical and scientific orientation of our teaching, education, and research institution in an appropriate and fruitful manner. We do not only concentrate on the development of technologies, but think about the impacts of technical development on human society and make them subject of our research.

The current issue of lookKIT will present in detail the structure of the Humans and Technology Focus, its approaches, and its objectives. In addition, news about projects and people at KIT will be reported. Enjoy reading the current issue of lookKIT with its alternating German and English contributions about projects, people, and institutions at KIT!



PROF. DR.
HORST HIPPLER
PRÄSIDENT DES KIT
PRESIDENT OF KIT

INHALT

AUSGABE/ISSUE #04/2010

MENSCH UND TECHNIK

HUMANS AND TECHNOLOGY



- 10 **ZUKUNFT IST NUR SINNVOLL IM PLURAL**
Gespräch mit dem Sprecher des Schwerpunkts Mensch und Technik, Armin Grunwald
- 14 **OHNE KRISTALLKUGEL**
KIT-Wissenschaftler Thomas Petermann über 20 Jahre Politikberatung für den Bundestag
- 16 **HEUTE IST NICHT ALLE TAGE**
Zahlreiche Projekte am KIT drehen sich um nachhaltige Entwicklung
- 18 **AUTONOME SYSTEME**
Technikphilosophen erkunden Verhältnis von Mensch und Maschine
- 20 **TROJANER IN QUARANTÄNE**
Sichere Virtualisierung: KIT an Prototyp beteiligt
- 22 **IM NETZ DER FILME**
Neue Kommunikationswege mit dem Ziel einer öffentlichen Wissenschaft
- 26 **GUTE LUFT UNTER WASSER**
Nanowissenschaftler und Biologen haben den Salvinia-Effekt entdeckt
- 30 **ACHTUNG, AUFNAHME!**
Mikroskope screenen im Turbo-Tempo
- 32 **HOHE MESSLATTE**
KIT misst mit dem Lehrqualitätsindex Zufriedenheit der Studierenden
- 34 **WENN DIE AUGEN DER SCHÜLER LEUCHTEN**
KIT-Forscher entwickeln aussagekräftigere Lehramtsprüfungen
- 36 **DER KOFFERBOY IST EIN ROBOTER**
Neues Entladesystem für Flughäfen
- 40 **FRISCH ERFUNDEN**
Laserlicht aus polymeren Mikrokelchen
- 42 **BEREIT FÜR DEN NULL-FEHLER-JOB**
Gestern Manager, heute Professor: Produktionstechnik-Experte Jürgen Fleischer
- 46 **SOFTWARE-ÄRZTE**
Erfolgreich: die Firma des Absolventen Andreas Kotulla
- 48 **ZWISCHEN FAMILIE UND FORSCHUNG**
Heisenberg-Professorin Natalia Requena
- 50 **AN DER SPITZE**
Atmosphären- und Klimaforschung am Campus Alpin
- 56 **WISSEN IN BILDERN**
Das Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL)
- 58 **NUR QUALITÄT ZÄHLT**
Exzellenzinitiative II: DFG-Präsident Kleiner im Gespräch
- 61 **AUF EINEN BLICK**
Exzellenz in Deutschland
- 62 **KIT MACHT SCHULE**
Das Schülerlabor Mathematik



10 **NEW PROSPECTS FOR THE FUTURE**
Conversation with the Spokesman of the Humans and Technology Focus, Armin Grunwald

14 **NO CRYSTAL BALLS**
KIT Scientist Thomas Petermann on 20 Years of Advice to Members of Parliament

16 **BUILDING NEW AWARENESS**
Several Projects at KIT Deal with Sustainable Development

18 **AUTONOMOUS SYSTEMS**
Technology Philosophers Explore Man-Machine Relations

20 **TROJANS IN QUARANTINE**
Secure Virtualization: KIT Researchers Help Develop a Prototype

22 **IN DIALOG WITH THE PUBLIC**
New Ways of Communication Aiming at Public Science

26 **FRESH AIR UNDER WATER**
Nanoscience and Biologists Discover Salvinia Effect

30 **IT'S ALL ABOUT AUTOMATION**
Turbo-Screening by Use of Intelligent Microscopes

32 **WE WANT TO RAISE THE BAR**
KIT Uses Teaching Quality Index to Measure the Satisfaction of Students

34 **WHEN THE EYES OF PUPILS SHINE BRIGHTLY**
KIT Researchers Develop Methods to Enhance the Value of Teacher Examinations

36 **ROBOT THE PORTER**
New Airport Baggage Unloading System

40 **JUST INVENTED**
Laser Light from Polymer Micro-Goblets

42 **MANAGER YESTERDAY, PROFESSOR TODAY**
Jürgen Fleischer, Expert of Production Science

46 **PHYSICIANS FOR SOFTWARE**
Successful: Alumnus Andreas Kotulla and His Company

48 **SYMBIOTIC COMMUNITIES**
Heisenberg Professor Natalia Requena

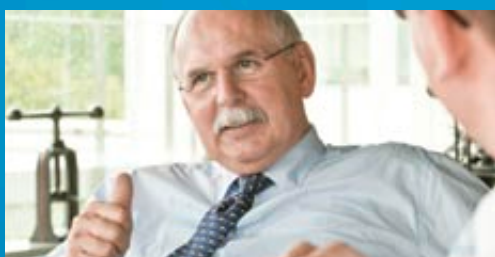
50 **RESEARCH HIGH ABOVE**
Atmosphere and Climate Research at Campus Alpine

56 **KNOWLEDGE IN IMAGES**
The Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL)

58 **IT'S QUALITY THAT COUNTS**
DFG President Kleiner about Phase Two of the Excellence Initiative

61 **AT A GLANCE**
Excellence in Germany

62 **KIT GOES SCHOOL**
The Mathematics Pupils Laboratory





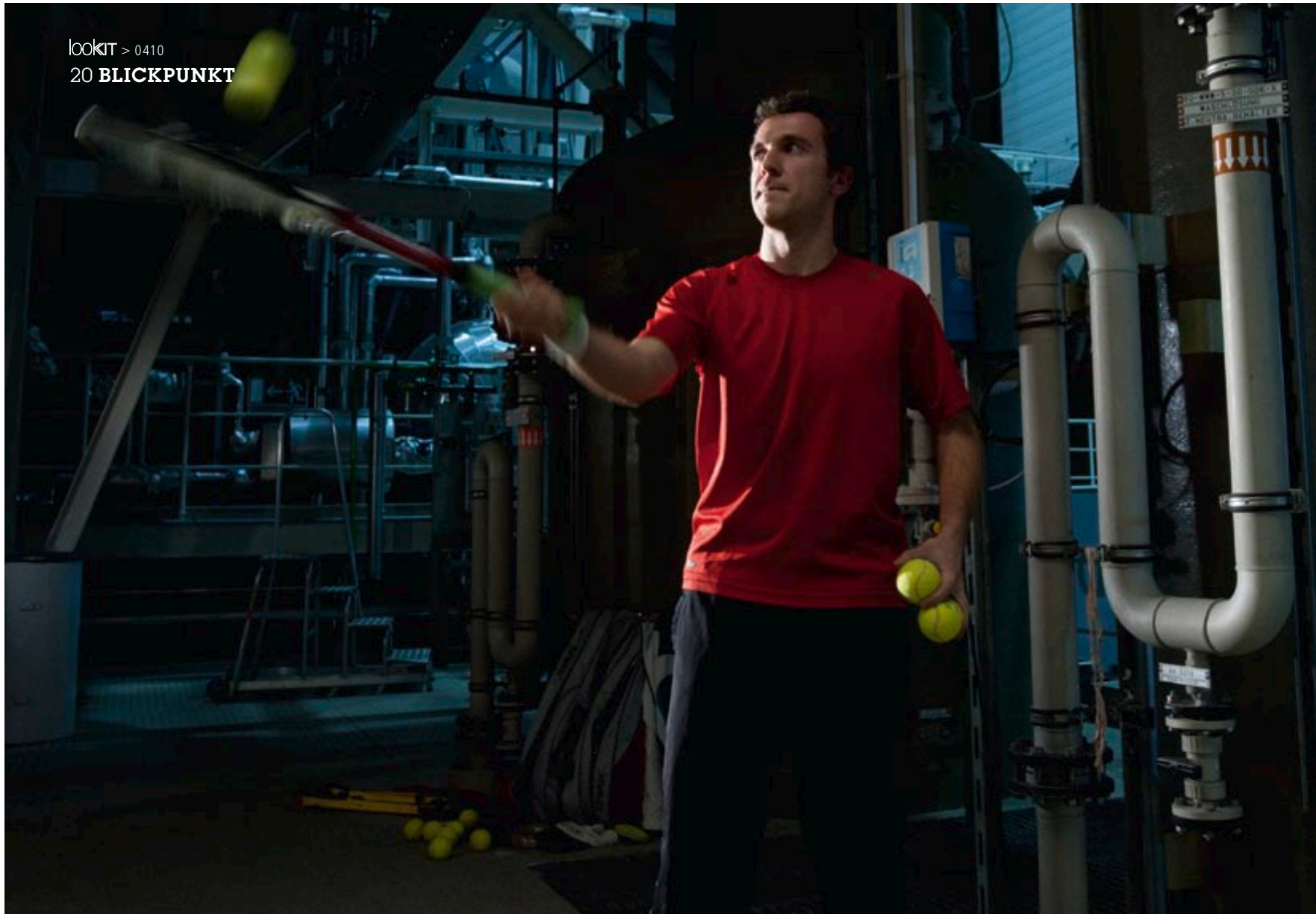
**SCHLECHTE
ZEITEN FÜR
TROJANER**
BAD TIMES
FOR TROJANS

QUARANTINE

QUARANTÄNE

QUARANTINE

SICHERE VIRTUALISIERUNG: Neu entwickelter Prototyp trennt verdächtige Dateien von Anwendungen und isoliert sie.
SECURE VIRTUALIZATION: Newly developed prototype separates suspicious data from applications and isolates them.



Secure Virtualization

TROJANS IN QUARANTINE

KIT Researchers Help Develop a Prototype Based on Open Source Software

BY SUSANNE MARSCHALL // PHOTOGRAPHS: MARTIN LOBER, PRIVAT // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

T

hey appear in the guise of old friends wearing the same old clothes as ever, with perhaps just a few differences. There is no reason to be suspicious as everyday applications work just as safely and reliably as they always do. Then comes the big shock: Your bank account has been tapped. A “Trojan horse” has struck. And just as in Greek mythology, it looks harmless but acts in a surprising way.

“Trojans” are some of the most dangerous computer bugs. They are electronic bombs that exploit weaknesses in conventional programs such as internet browsers, manipulate web pages, and infect USB sticks and emails. Under cover of a trustworthy outward appearance, they seek out sensitive data such as passwords, user names, or credit card information. They may even hijack the whole computer

itself. The PC becomes a zombie and allows cyber criminals to find company secrets undisturbed and make money by selling them or by means of blackmail. And that is not all Trojan horses can do: They can also bring industrial plants to a standstill or at least disrupt their operation, as demonstrated by the Stuxnet worm in July 2010. Conventional anti-virus programs are no longer sufficient to prevent



"Often, it is not a single hacker who is to blame, but criminal organizations."

Arnd Weber

hostile assaults, as modern "Trojans" are designed in a more complex way and are intended to work undiscovered on a computer for a long time.

"Judging from the complexity of some malware, it is no longer a single hacker who is to blame, but large companies, criminal organizations, or secret services," says Arnd Weber, a senior scientist at the KIT Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS). As ITAS focuses on "unintended consequences of technical developments" e.g. in energy production or nanotechnology, the "malware" issue was an obvious choice of topic: Under the scientific lead of Hewlett-Packard, a research project started in 2005 that was funded by the EU and aimed to develop "protection systems against malware like viruses or Trojans." A consortium of 23 partners, including IBM, AMD, Infineon, and the universities of Dresden, Bochum, and Munich, created a secure computer prototype based on Open Source software. ITAS was responsible for the "Open Trusted Computing" specifications, and their work focused "on swift and easy usability, so that these PCs can also be used by non-specialists," explains Dirk Weber, an IT consultant who worked in the KIT team together with his brother, Arnd.

The "secure virtualization" prototype is based on the idea of separating malware from the actual ap-

"The Trusted Platform Module is protected against manipulation."

Dirk Weber

plications: "Non-trustworthy data from the internet or USB sticks are placed in quarantine, isolated from the operating system and its applications." This is controlled by a "hypervisor": The virtual boss of the operating systems initially pops up as a menu bar with a simple interface and seal. The seal is an image selected by the user, encrypted on the hard disk, and only decrypted if the hypervisor is in its proper state. If any manipulation occurs, the seal is broken and a red alert thus given. At this point, even the boss of all guards is no longer to be considered okay. The virtual boss is first checked using a security chip: "The Trusted Platform Module is protected against manipulation, so the hypervisor seal function cannot be manipulated," explains Dirk Weber. Then it is the turn of the hypervisor. If, for example, a single bit in a secured online banking application has been modified, the hypervisor closes the doors. It is then no longer possible to work with the software. This means that viruses and Trojans still exist on the PC, but they are hermetically sealed off so that they cannot infect any other applications. Virtualization has another advantage, too: Operating systems and applications can simply be switched on and off so that the PC can be used in a quicker and more convenient manner.

www.itas.fzk.de/deu/projekt/2005/webe05xy.htm ■

Sichere Virtualisierung: KIT an Prototyp beteiligt TROJANER IN QUARANTÄNE

„Trojaner“ gehören zu den gefährlichsten Computerschädlingen: Elektronische Bomben, die sich Schwachstellen in gängigen Programmen wie Internet-Browsern zunutze machen, Webseiten manipulieren, USB-Sticks und E-Mails verseuchen. Gekleidet in vertrauenswürdige Mäntelchen spähen sie sensible Daten aus: Passwörter, Kreditkarteninformationen oder auch Firmengeheimnisse. Und noch etwas meistern die „Trojanischen Pferde“: Sie können Industrieanlagen lahm legen. Übliche Virenschutzprogramme reichen gegen die feindlichen Übergriffe nicht mehr aus, da moderne „Trojaner“ immer raffinierter aufgebaut sind.

„Die Komplexität mancher Schadsoftware legt nahe, dass nicht mehr ein einzelner Hacker dafür verantwortlich ist, sondern große Unternehmen, kriminelle Organisationen oder Geheimdienste“, sagt Arnd Weber, Senior Scientist vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am KIT. Das ITAS wirkte von 2005 an in einem EU-Forschungsprojekt mit: Ein Konsortium aus 23 Partnern schuf einen Prototyp sicherer Computer auf der Basis von Open Source Software. Das ITAS war für die Spezifikation des „Open Trusted Computing“ zuständig: „Wir waren verantwortlich für die Bedienerfreundlichkeit und Handhabbarkeit, damit auch Laien damit umgehen können“, erläutert Dirk Weber, der als IT-Berater mit seinem Bruder das federführende Team am KIT bildet. Der Prototyp „Sichere Virtualisierung“ basiert auf der Idee, Schadprogramme von den Anwendungen abzusondern: „Sie regelrecht unter Quarantäne zu stellen, indem nicht vertrauenswürdige Daten aus dem Internet oder von USB-Sticks vom genutzten Betriebssystem und seinen Anwendungen in Containern voneinander isoliert werden.“

SUSANNE MARSCHALL