



JAHRESBERICHT
2010

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE TRENDANALYSEN

JAHRESBERICHT 2010



In der sicherheits- und verteidigungsorientierten technologischen Forschung vollzieht sich in unseren Tagen ein Wandel, der lange vorhergesagt worden ist, der aber offenbar Zeit brauchte, um sich im Alltag der Forschungsinstitute auszuwirken. Seit vielen Jahren ist klar, dass es aus Sicht der grundlagenorientierten Forschung keinen Sinn macht, zwischen zivilen Sicherheitsproblemen und militärischen Fragestellungen grundsätzlich zu unterscheiden. Dieser „Dual-Use“-Aspekt hat mit den Sicherheitsforschungsprogrammen der Bundesregierung und der Europäischen Union an Bedeutung gewonnen und nimmt für die verteidigungsorientierten Institute immer mehr Raum ein. Dies ist umso wichtiger, als die finanziellen Spielräume des Verteidigungsbereiches wegen der politischen Einsparvorgaben kleiner werden, und die Rüstungsforschung auf die Synergieeffekte einer breiteren Forschungslandschaft angewiesen ist.

Auch im INT hat sich vor diesem Hintergrund 2010 gezeigt, dass die seit vielen Jahren vorangetriebenen Bemühungen um die zivile Sicherheitsforschung Früchte tragen. Insbesondere die Einbindung in die internationalen („Dual Use“-)Netzwerke, die viele Möglichkeiten zur Konsortienbildung und zur Kooperation bieten, hat stark zugenommen. Das INT stellt ein Mitglied in der Security Advisory Group für die zivile Sicherheitsforschung in der EU, auch im 8. Rahmenprogramm. Auch aus Sicht der Akquise war das INT international sowohl als Konsortialführer, als auch als Partner erfolgreich. Es konnten im ganzen Spektrum der Geschäftsfelder Projekte auf EU-Ebene gewonnen werden (EU-Sicherheitsforschungsprogramm, EU-Kommission, European Space Agency ESA, European Defence Agency EDA).

Nachdem auch die Bereiche der Institutsarbeit, die keine direkte Verbindung zu Sicherheit und Verteidigung haben, erfreulich aufwachsen, konnte insgesamt die Vertragsforschung (außerhalb des Bundesministerium der Verteidigung, BMVg), die für die Zuwendung der Fördermittel der Bund-Länder-Grundfinanzierung maßgebend ist, deutlich gesteigert werden. Dies betrifft auf der einen Seite die Analyse der Verwundbarkeit von elektronischen und optoelektronischen Systemen und Komponenten für ionisierende Strahlung und ihre Analyse für die Industrie, die Analyse von Metamaterialien für die ESA, die Kooperation mit der Europäischen Organisation für Kernforschung CERN (Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire) zur Strahlungsempfindlichkeit von Lichtwellenleitern und auf der anderen Seite die Unterstützung öffentlicher und industrieller Auftraggeber in der langfristigen Planung und Entscheidungsfindung. Aus Sicht der Ziele der Fraunhofer-Gesellschaft ist die Tatsache erfreulich, dass vor allem hier der Anteil der Industrieaufträge signifikant gestiegen ist.

Die Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die über die Vertragsforschung finanziert werden, konnte 2010 erneut erhöht werden. Wir sind sehr zuversichtlich, dass die derzeitige dynamische Entwicklung des Institutes nachhaltig abgesichert werden kann.

Aus strategischer Sicht bleibt weiterhin das Bundesministerium der Verteidigung von herausragender Bedeutung für das INT. Es stellt mit der zentralen Grundfinanzierung die Kontinuität der wissenschaftlichen Arbeit des Institutes sicher. Allerdings bleibt die enge Haushaltslage auch für uns nicht ohne Auswirkung.

Die Unterstützung nationaler ziviler Vorsorgeinstitutionen (u. a. Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern, Bundesamt für Strahlenschutz BfS, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe BBK, Bundeskriminalamt BKA) durch das INT hat weiter zugenommen, und auch die internationale Kooperation zur Einbeziehung langfristiger Technologieentwicklungen in die Verteidigungsplanung der EU und der NATO hat sich intensiviert.

Erfreulich war auch die strategische Weiterentwicklung der Fachforschung des Institutes auf dem Gebiet der nuklearen und elektromagnetischen Bedrohungen. Das Volumen der Projekte für die mittelständische Industrie zur Analyse der Eignung elektronischer Bauelemente für den Einsatz in Strahlungsumgebung (Weltraum) hat weiter zugenommen.

Im Rahmen des Konjunkturpaketes II konnte ein zusätzliches Investitionsvolumen in Höhe von 1,24 Mio. € eingeworben werden, das 2010 in die Beschaffung gegangen ist. Damit werden die experimentellen Möglichkeiten des INT für die Schwerpunktthemen „Verwundbarkeit von Weltraum-Systemen durch ionisierende Strahlung“ und „Elektromagnetische Bedrohung von Luft- und Raumfahrtssystemen“ deutlich erweitert.

Die Realisierung des 2008 in Kooperation mit der Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft und dem Bundesministerium der Verteidigung aufgestellten Masterplanes für den weiteren Ausbau der Institutsinfrastruktur wurde mit dem ersten Spatenstich für ein neues Bürogebäude im November 2010 begonnen.

Für den vorgesehenen größeren Seminarraum und für eine größere Bibliothek hoffen wir auf einen Baubeginn noch im Laufe des Jahres 2011.

Ich persönlich möchte mich an dieser Stelle auch wieder beim Bundesministerium der Verteidigung für die fruchtbare und freundschaftliche Zusammenarbeit bedanken. Auch danke ich allen übrigen Freundinnen und Freunden des Institutes, insbesondere den Kuratoren für die Unterstützung. Gleichzeitig danke ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Institutes für das großartige Engagement.

Da zu Beginn des Jahres 2011 nach umfangreichen Vorklärlungen eine Berufungskommission der Fraunhofer-Gesellschaft ihre Arbeit aufgenommen hat, um eine Nachfolge für mich zu finden (ich habe im September 2010 mein 65. Lebensjahr vollendet), halte ich es für wahrscheinlich, dass der nächste Jahresbericht des Institutes nicht mehr von mir eingeleitet wird. Ich möchte deshalb diese Gelegenheit nutzen, mich aus dem Kreis der Kooperationspartner der letzten 35 Jahre zu verabschieden. Ich danke allen für die Unterstützung und dafür, dass für mich mein Arbeitsumfeld eine freundschaftliche, interessante und (weiterhin) motivierende Gesamtbilanz aufweist.

Prof. Dr. Uwe Wiemken

JAHRESBERICHT 2010

02	Vorwort
06	Fraunhofer INT im Profil
07	Organigramm
08	Fraunhofer INT in Zahlen
10	Kuratorium
11	Fraunhofer-Gesellschaft
12	Fraunhofer Verbund Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS

GESCHÄFTSFELDER

14 TRENDS UND ENTWICKLUNGEN IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

18	Evaluation potentiell disruptiver Technologien für Verteidigung und Sicherheit
20	Enzymtechnologie

22 PLANUNG, PROGRAMME UND STRUKTUREN IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

25	Das Informationssystem „Europäische Sicherheitsforschung“
27	Innovationen von morgen schon heute erkennen
28	Aktivitäten in der Europäischen Sicherheitsforschung und im FP7 Sicherheitsforschungsprogramm

30 NUKLEARE EFFEKTE, BEDROHUNGEN UND DEDEKTIONSSYSTEME

34	Untersuchung von Einteilcheneffekten mit sehr hochenergetischen Ionen
----	---

36 ELEKTROMAGNETISCHE EFFEKTE UND BEDROHUNGEN

40	Optische Anwendungen von Metamaterialien
----	--

42 WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE INFRASTRUKTUR

44 ABTEILUNG BETRIEBSWIRTSCHAFT UND ZENTRALE DIENSTE

48	Erweiterung der technischen Einrichtungen
----	---

50 NAMEN, DATEN, EREIGNISSE

50	Future Security
52	ILA 2010
53	Neubau Bürogebäude
54	Kurz notiert

56 ANHANG

56	Lehrveranstaltungen
56	Internationale Zusammenarbeit
57	Internationale Review-Tätigkeiten
58	Mitarbeit in Gremien
59	Teilnahme an Normungsarbeiten
60	Vorträge
66	Publikationen
71	Personalia
71	Sonstige Veranstaltungen
72	Institutsseminar
74	Arbeitsgebiete und Ansprechpartner
78	Anfahrt
80	Impressum

FRAUNHOFER INT IM PROFIL

Das Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT erstellt einen umfassenden Überblick über die allgemeine Forschungs- und Technologielandschaft und das gesamte Spektrum technologischer Entwicklungen sowohl national als auch international, der laufend aktualisiert wird. Vertieft wird der allgemeine Überblick durch eigene Fachanalysen und -prognosen auf ausgewählten Technologiegebieten.

Seit über 30 Jahren berät das Institut das Bundesministerium der Verteidigung in Technologiefragen und bei der planerischen Umsetzung neuer Entwicklungen in Forschung und Technologie. In den vergangenen Jahren wurden zunehmend Forschungsprojekte für andere Ressorts durchgeführt, die mit Sicherheitsvorsorge und langfristigen Veränderungen in der Gesellschaft befasst sind. Ergänzend zu diesen Studien wird eigene experimentelle und theoretische Forschung zur Einwirkung ionisierender und elektromagnetischer Strahlung auf elektronische Bauelemente und Systeme betrieben.

Das Institut ist mit modernster Messtechnik ausgestattet. Die wichtigsten Labor- und Großgeräte sind Strahlungsquellen und elektromagnetische Simulationseinrichtungen, die in dieser Kombination in Deutschland in keiner anderen zivilen Einrichtung vorhanden sind. Hauptauftraggeber sind Behörden und Organisationen, die mit Sicherheits- und Vorsorgeaufgaben befasst sind und Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie mit ihren Zulieferern.

DAS ANGEBOT DES INSTITUTES IST AUFGEGLIEDERT IN 4 GESCHÄFTSFELDER

GESCHÄFTSFELD

TRENDS UND ENTWICKLUNGEN IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

GESCHÄFTSFELD

PLANUNG, PROGRAMME UND STRUKTUREN IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

GESCHÄFTSFELD

NUKLEARE EFFEKTE, BEDROHUNGEN UND DEDEKTIONSSYSTEME

GESCHÄFTSFELD

ELEKTROMAGNETISCHE EFFEKTE UND BEDROHUNGEN

ORGANIGRAMM

INSTITUTSLEITUNG

Leitung
Prof. Dr. Uwe Wiemken
Telefon +49 2251 18-227/-217
uwe.wiemken@int.fraunhofer.de

Stellvertretung
Dr. Joachim Schulze
Telefon +49 2251 18-303
joachim.schulze@int.fraunhofer.de

Assistenz der Institutsleitung
Inge Pastuszka
Telefon +49 2251 18-217
inge.pastuszka@int.fraunhofer.de

ABTEILUNG BETRIEBSWIRTSCHAFT UND ZENTRALE DIENSTE (BZD)

Leitung
Dr. Harald Wirtz
Telefon +49 2251 18-237
harald.wirtz@int.fraunhofer.de

Stellvertretung
Waltraud Rasmussen
Telefon +49 2251 18-236
waltraud.rasmussen@int.fraunhofer.de

Dipl.-Math. Wilfried Gericke
Telefon +49 2251 18-259
wilfried.gericke@int.fraunhofer.de

Sekretariat
Sabrina Langemann
Telefon +49 2251 18-226
sabrina.langemann@int.fraunhofer.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Dipl.-Journ. Thomas Loosen
Telefon +49 2251 18-308
thomas.loosen@int.fraunhofer.de

Bibliotheks- und Fachinformationsdienste
Siegrid Hecht-Veenhuis
Telefon +49 2251 18-233
siegrid.hecht-veenhuis@int.fraunhofer.de

ABTEILUNG TECHNOLOGIEANALYSEN UND -VORAUSSCHAU (TAV)

Leitung
Dr. Matthias Grüne
Telefon +49 2251 18-282
matthias.gruene@int.fraunhofer.de

Stellvertretung
Dr. Ulrik Neupert
Telefon +49 2251 18-224
ulrik.neupert@int.fraunhofer.de

Sekretariat: Elke Lennartz
Telefon +49 2251 18-207
elke.lennartz@int.fraunhofer.de

ABTEILUNG ÜBERGREIFENDE ANALYSEN UND PLANUNGSUNTERSTÜTZUNG (AP)

Leitung
Dr. Joachim Schulze
Telefon +49 2251 18-303
joachim.schulze@int.fraunhofer.de

Stellvertretung
Dipl.-Phys. Paul Thesing
Telefon +49 2251 18-261
paul.thesing@int.fraunhofer.de

Sekretariat: Helena Diefenthal
Telefon +49 2251 18-287
helena.diefenthal@int.fraunhofer.de

ABTEILUNG NUKLEARE UND ELEKTROMAGNETISCHE EFFEKTE (NE)

Leitung
Dr. Wolfgang Rosenstock
Telefon +49 2251 18-249
wolfgang.rosenstock@int.fraunhofer.de

Stellvertretung
Dr. Michael Suhrke
Telefon +49 2251 18-302
michael.suhrke@int.fraunhofer.de

Sekretariat: Giesela Fuss
Telefon +49 2251 18-218
giesela.fuss@int.fraunhofer.de

FRAUNHOFER INT IN ZAHLEN

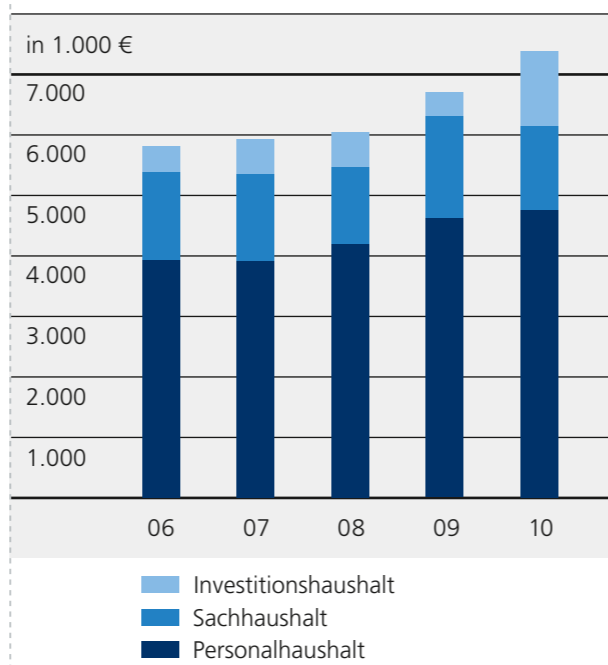
Die Personalkapazität des INT ist im Jahr 2010 leicht gewachsen. Inzwischen beschäftigt das INT 47 Wissenschaftler (44 Stellen). Der Anteil der Wissenschaftler an der Belegschaft liegt damit bei über 60%. Neben den fest angestellten Mitarbeitern arbeiten am INT ständig ca. 15 weitere Beschäftigte als studentische oder wissenschaftliche Hilfskräfte sowie 2 Auszubildende. Hinzu kommt ein Netzwerk an freiberuflich tätigen Wissenschaftlern, die die Forschungsarbeiten des Institutes regelmäßig unterstützen.

Haushalt

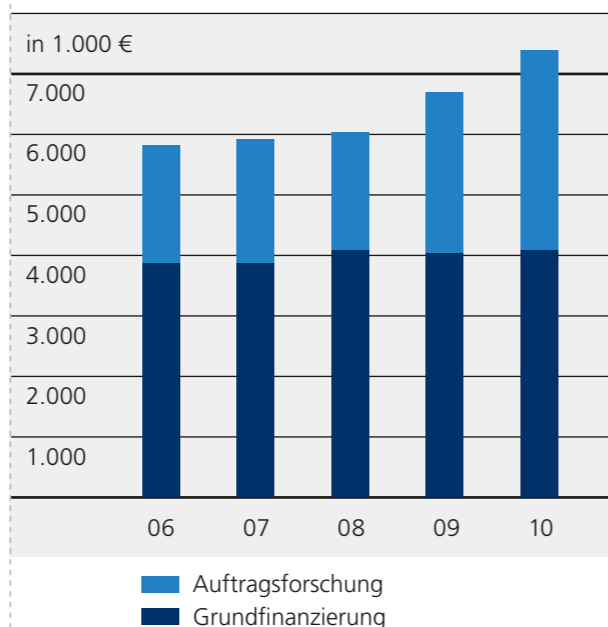
Die Fraunhofer-Gesellschaft unterscheidet zwischen dem Betriebshaushalt und dem Investitionshaushalt. Der Betriebshaushalt umfasst alle Personal und Sachaufwendungen, der Investitionshaushalt die Anschaffung von Investitionsgütern wie wissenschaftlichen Geräten und Computern. Durch eine Zuwendung im Rahmen des Konjunkturprogramms konnten in diesem Jahr umfangreiche Investitionen in neue Bestrahlungseinrichtungen getätigt werden, wodurch unsere Möglichkeiten für wissenschaftliche Untersuchungen erheblich erweitert werden konnten. Hierdurch erreichte der Gesamthaushalt erstmals eine Höhe von über 7 Mio. Euro.

Die Finanzierung der getätigten Ausgaben erfolgt einerseits über die Grundfinanzierung durch das BMVg sowie für die zivile Vertragsforschung durch das BMBF und andererseits über Erlöse aus Forschungsprojekten. In der Auftragsforschung werden sowohl Verteidigungsforschungsprojekte als auch zivile Forschungsprojekte für öffentliche Auftraggeber und die Industrie durchgeführt. Dabei ist das Volumen der Verteidigungsforschung im Jahr 2010 erneut zurückgegangen. Dieser Rückgang konnte aber durch einen Aufwuchs der zivilen Forschung mehr als kompensiert werden.

Der Haushalt im Zeitraum von 2006 – 2010



Die Finanzentwicklung im Zeitraum von 2006 – 2010



Personal

	2008		2009		2010	
	besetzte Stellen	Personen	besetzte Stellen	Personen	besetzte Stellen	Personen
Wissenschaftler	42,7	45	42,5	45	44	47
Graduierte	12,5	13	15,5	16	15,5	16
Techniker, Sonstige	11,5	15	11,5	14	12	13
Gesamt	66,7	73	69,5	75	71,5	76

Inzwischen überwiegt in der Auftragsforschung der zivile Anteil. Besonders erfreulich ist eine deutliche Steigerung unserer Wirtschaftserträge. Sie deckten im Jahr 2010 ca. 64% des Betriebshaushaltes der zivilen Vertragsforschung ab. Im Jahr 2010 wurden insgesamt 74 verschiedene Auftragsforschungsprojekte bearbeitet, davon 40 für die Industrie und 34 für öffentliche und sonstige Auftraggeber. Größter Auftraggeber ist weiterhin das BMVg.

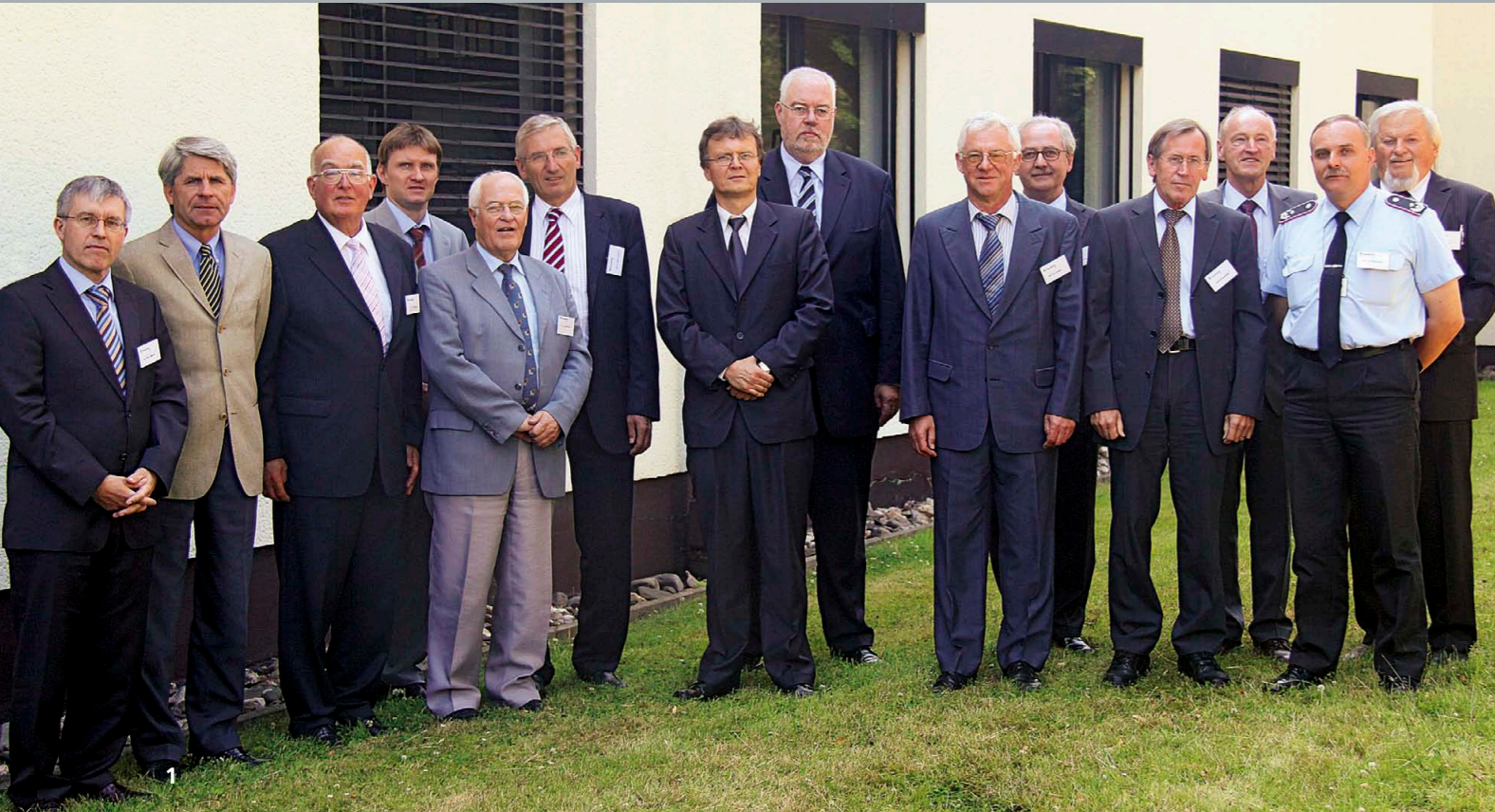
Haushalt

in 1.000 €	2006	2007	2008	2009	2010
Ausgaben Haushalt					
Betriebshaushalt	5.379,5	5.356,8	5.453,6	6.297,3	6.111,0
davon Personal	3.930,3	3.931,1	4.177,8	4.606,5	4.718,0
davon Sachhaushalt	1.449,2	1.425,7	1.275,8	1.690,8	1.393,0
Investitionshaushalt	425,3	560,2	569,2	391,1	1.230,0
Gesamt	5.804,8	5.917,0	6.022,8	6.688,4	7.341,0

Finanzierung

Grundfinanzierung	3.881,0	3.881,0	3.881,0	4.071,0	4.047,0
Auftragsforschung	1.923,8	2.037,0	1.951,8	2.646,4	3.295,0

KURATORIUM



Das Institut wird durch ein Kuratorium beraten, das sich aus Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung zusammensetzt.

Vorsitz:

Prof. Dr. Horst Geschka; Geschka & Partner

1 Treffen des Kuratoriums

am 25. 6. 2010.

Vertreter des Vorstandes:

Prof. Dr. Alfred Gossner

Mitglieder

- Herr Manfred Braitingner; IABG -Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft GmbH
- Prof. Dr. Roland Dierstein; Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien – ABC Schutz
- Prof. Dr. Wolfgang Fahrner; Fernuniversität Hagen
- Dr. Rainer Kroth Diehl; BGT Defence GmbH & Co. KG
- Dr. Walter Kroy; THARSOS
- MinR Rainer Krug; Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)
- Dr. Heinz-Josef Kruse; Rheinmetall
- Dr. Stefan Mengel; Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Prof. Dr. Eckard Minx; Daimler AG
- Dr. Ulrich Wiese; früher: Fraunhofer Gesellschaft
- Dr. Dr. Axel Zweck; VDI-Technologiezentrum

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. Mehr als 18.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,65 Milliarden Euro. Davon fallen 1,40 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Nur ein Drittel wird von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen erarbeiten können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich an Fraunhofer-Instituten wegen der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

FRAUNHOFER VERBUND VERTEIDIGUNGS- UND SICHERHEITSFORSCHUNG VVS

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist Gesellschaft, Staat und Wirtschaft gleichermaßen verpflichtet. Entsprechend diesem Selbstverständnis nimmt sie neben der Unterstützung der Wirtschaft auch gesamtgesellschaftliche Aufgaben wahr. Seit ihrer Gründung ist die Fraunhofer-Gesellschaft neben dem Bundesministerium für Bildung und Forschung auch dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) verpflichtet und deckt durch ihr Leistungsspektrum den weitaus größten Teil der institutionellen Forschung des BMVg ab. Die Forschung im Bereich Verteidigung und Sicherheit steht damit bei einigen Instituten der Gesellschaft im Mittelpunkt ihrer wissenschaftlichen Arbeit.

Darüber hinaus ist durch neue Sicherheitsbedrohungen und deren politische Auswirkungen eine national wie international neue Gefährdungslage entstanden. Heutige Industriegesellschaften, deren hochkomplexe und vernetzte öffentliche wie private Infrastrukturen immer verletzlich erscheinen angesichts der Vielschichtigkeit möglicher Bedrohungen, benötigen in zunehmendem Maße Lösungen, um die Sicherheit ihrer Bürger zu gewährleisten. Zugleich schwinden in der deutschen wie internationalen Sicherheitsarchitektur ehemals klar definierte Grenzen zwischen innerer und äußerer Sicherheit mit weitreichenden Folgen für Art und Einsatz moderner Sicherheitstechnologien.

Heutige Gefährdungsszenarien, die oft weit außerhalb deutscher Grenzen entstehen, haben zu einem neuen Sicherheitsverständnis geführt. Die sich daraus ergebenden Herausforderungen bilden den Rahmen der heutigen Sicherheitsforschung. Insbesondere die Streitkräfte der Bundeswehr, deren Einsatzspektrum vorwiegend im Bereich der Konfliktverhütung und Krisenbewältigung verläuft, sehen sich technologisch wie logistisch in vielen Einsatzgebieten mit unterschiedlichen Bedrohungen konfrontiert. Damit die Bundeswehr diesen Aufgaben mit dem nötigen Schutz begegnen kann, ist es Anspruch der Sicherheitsforschung, dafür notwendige Lösungen zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund und zur generellen Stärkung der Position der wehrtechnischen Forschung haben sich im November 2002 fünf Fraunhofer-Institute zusammengeschlossen mit dem Ziel, ihre Forschungsaktivitäten in diesem Bereich zu koordinieren und zu bündeln. Gründungsmitglieder des Verbunds Verteidigungs- und Sicherheitsforschung (VVS) sind das Fraunhofer IAF (Angewandte Festkörperphysik), das Fraunhofer ICT (Chemische Technologie), das Fraunhofer INT (Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen), das Fraunhofer EMI (Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut) und das Fraunhofer IITB (Informations- und Datenverarbeitung). Als weiteres Mitglied trat das Fraunhofer IIS (Institut für Integrierte Schaltungen) dem Verbund als Gast bei. Die Geschäftsstelle des Verbunds befindet sich am Fraunhofer EMI in Freiburg.

Im Jahr 2009 verzeichnete der Verbund starken Zuwachs und verfügt nun über acht Mitgliedsinstitute. Gemäß den langfristigen Plänen des BMVg, die grundfinanzierten Forschungskapazitäten des Ressorts zu konzentrieren sowie die wehrtechnischen Institute für den zivilen Markt zu öffnen, wurden die drei Institute der ehemaligen Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften FGAN in das Netzwerk der Fraunhofer-Gesellschaft überführt.

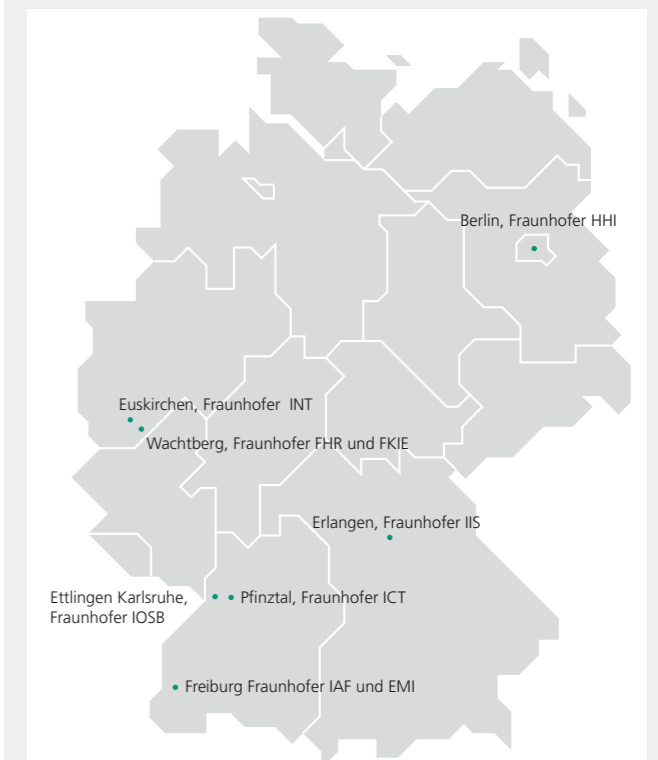
Dem Verbund VVS beigetreten sind das Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR, das Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE – beide Standorte befinden sich in Wachtberg nahe Bonn – sowie das Fraunhofer-Institut für Optronik und Mustererkennung FOM in Ettlingen. Letzteres wurde in einer Fusion am 1. Januar 2010 zusammen mit dem IITB zum neu geschaffenen Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB. Die Eingliederung dieser Institute stärkt den Verbund massiv, indem die Leistungsfähigkeit im Bereich Aufklärungs- und Führungssysteme und damit das gesamte Kompetenzfeld Verteidigung und Sicherheit gestärkt wird. Zugleich wird nun ermöglicht, durch die Anbin-

dung der Institute an das Wissenschaftssystem der Fraunhofer-Gesellschaft die zivile Nutzung der Forschungsergebnisse zu verbessern und auszuweiten. Damit baut der Verbund VVS im Bereich der zivilen und wehrtechnischen Sicherheitsforschung national wie international seine Position als führende Institution weiter aus.

Neben der intensiven Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium der Verteidigung und dessen Unterstützung bei der Entwicklung neuer Technologien zum Schutz der Soldaten sieht der Verbund seine Hauptaufgaben und Ziele in folgenden Bereichen:

- Sicherstellen der Dual-Use-Forschung und des Know-how-Transfers zivil / militärisch
- Ausgezeichnete wissenschaftliche Qualität durch Integration in die internationale Wissenschaftsgemeinschaft
- Unterstützung der wehrtechnischen Industrie durch gemeinsame Forschung
- Forschungsstrategische Ausrichtung hinsichtlich Anwendungen in den Bereichen:
 - Führungsfähigkeit
 - Nachrichtengewinnung und Aufklärung
 - Mobilität
 - Wirksamkeit im Einsatz
 - Unterstützung und Durchhaltefähigkeit
 - Überlebensfähigkeit und Schutz
- Strategische Ausrichtung der Mitgliedsinstitute des Verbunds vor dem Hintergrund einer zukünftigen europäischen Sicherheits- und Verteidigungspolitik

Mitgliedsinstitute:



- Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI
- Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR
- Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF
- Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
- Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
- Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT
- Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, HHI

TRENDS UND ENTWICKLUNGEN IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

Dr. Matthias Grüne



Die Leistungen dieses Geschäftsfeldes basieren auf einem fachlich fundierten Gesamtüberblick über alle für Wirtschaft und Staat relevanten Technologieentwicklungen. Durch die Analyse von aktuellem Stand und Zukunftserwartungen von Technologien bieten wir Planern und Entscheidungsträgern Orientierung in einem zunehmend komplexer werdenden Umfeld. Die Arbeit im Geschäftsfeld konzentriert sich hier vor allem auf die inhaltliche Auseinandersetzung mit den Forschungs- und Technologiethematen und die Herstellung einer Gesprächsfähigkeit mit Fachwissenschaftlern einerseits und mit den Auftraggebern (Technologieplanern) andererseits. Die Leistungen im Geschäftsfeld werden weit überwiegend von der Abteilung Technologieanalysen und -vorausschau TAV erbracht.

Das Jahr 2010 war stark von der Erarbeitung und Implementierung eines neuen Konzeptes für die „Wehrtechnische Vorausschau“ geprägt, die das Fraunhofer INT zur Unterstützung des Planungsprozesses im BMVg erarbeitet (s. u.). Die mittlerweile erreichte Vernetzung des Geschäftsfeldes in der Zukunftsforscher-Community wurde bei zwei Veranstaltungen des Netzwerks Zukunftsforschung e. V. in den Räumen des Fraunhofer INT deutlich. Die eigene methodische Kompetenz konnte u. a. zur Beratung des BMBF sowie des Zentrums für Transformation der Bundeswehr eingebracht werden.

Auch unsere inhaltliche Technologiefrühaufklärungs-Kompetenz war gefragt. So wurden Mitarbeiter des Geschäftsfeldes zu Workshops des BKA sowie im Rahmen eines EU-Projektes zur Beurteilung der Sicherheitsrelevanz zukünftiger Technologieentwicklungen eingeladen.

Aufgrund des steigenden Bekanntheitsgrades der Technologiefrühaufklärungsleistungen nahm die Zahl an Industrieprojekten (einschl. Anschlussaufträgen) 2010 derart erfreulich zu, dass einige Aufträge zeitlich gestreckt werden mussten. Zwei Vortragsveranstaltungen für Industriekunden, wo unsere technologischen Zukunftsbilder umfassend vorgestellt wurden, wurden in Zusammenarbeit mit der Fraunhofer Academy und

der Geschka & Partner Unternehmensberatung konzipiert und durchgeführt. Zum Thema der Technologiefrühaufklärung als Front End des Innovationsmanagements wurden Mitarbeiter des Geschäftsfeldes zu einem 2010 erschienenen Buchbeitrag sowie zu Vortrag und Sitzungsleitung bei einer renommierten Tagung eingeladen.

Die Arbeit im Geschäftsfeld gliedert sich in die folgenden vier Kompetenzbereiche.

Technologiefrühaufklärung: Überblick über Zukunftsthemen

Die Technologiefrühaufklärung dient der Schaffung eines möglichst umfassenden Überblicks über zukunftsrelevante naturwissenschaftliche und technologische Entwicklungen sowie deren Anwendungspotenziale. Das erfordert eine kontinuierliche Auswertung aller relevanten Quellen (wissenschaftliche Zeitschriften, Tagungen etc.).

Das wichtigste Ergebnis dieser Tätigkeit sind sog. Kernthemen, d. h. Forschungs- bzw. Hightech-Entwicklungsthemen, die große Dynamik und ein großes Anwendungspotenzial aufweisen. Sie sind die Grundlage weiterführender Untersuchungen. Die Arbeitsergebnisse der allgemeinen Technologiefrühaufklärung werden in der Regel publiziert, z. B. in Form der monatlichen INT-Rubrik „Neue Technologien“ in der Fachzeitschrift „Strategie & Technik“. Die in den Jahren 1996–2009 auf diese Weise entstandenen über 150 Artikel über einzelne Kernthemen sind 2010 in einem Buch („Neue Technologien“, Report Verlag) zusammengefasst worden. Es gibt ein gutes Gesamtbild der technologischen Entwicklung der letzten Jahre, bei dem zahlreiche Tendaussagen unveränderte Aktualität besitzen.



Weiterentwicklung der methodischen Grundlagen

Die kritische Auseinandersetzung mit den eigenen methodischen Grundlagen sowie deren Weiterentwicklung ist selbstverständlicher Bestandteil der Arbeit eines wissenschaftlichen Instituts. Hier standen 2010 die eigenen bibliometrischen Verfahren und Tools im Mittelpunkt, die zu einem praxistauglichen Werkzeugkasten entwickelt wurden, der ständig weiter verfeinert wird. Durch eine Erarbeitung der Grundlagen des Text Minings wurde die Basis gelegt, um die vorhandenen Instrumente auf die Ebene der Beziehungen von Keywords weiterzuentwickeln.

Vertiefende Technologieanalysen

Im Kompetenzfeld Technologieanalysen wird eine Reihe von technologischen Fragestellungen aufgrund ihres besonderen Zukunftspotenzials und /oder ihrer wehrtechnischen Relevanz über längere Zeit vertieft untersucht. Derzeit sind das die Gebiete Werkstoffe, Energietechnik, Unbemannte Systeme/Robotik, Informations- und Kommunikationstechnik, Biologische Technologien / Lebenswissenschaften sowie Optische Technologien.

Insbesondere die materialklassenübergreifende und vertiefte Fachkompetenz im Bereich der Werkstoffe stellt ein Alleinstellungsmerkmal des Geschäftsfeldes dar. Sie wird regelmäßig in der eigenen Rubrik „Werkstofftrends“ in der Fachzeitschrift „Werkstoffe in der Fertigung“ sowie durch Vorträge bei Werkstofftagungen dokumentiert. In diesem Bereich konnte ein Großteil der Industrieprojekte akquiriert werden.

Wehrtechnische Zukunftsanalyse als Technologieradar des BMVg

Aufgabe der Wehrtechnischen Zukunftsanalyse ist die Bewertung und Beschreibung der (insbesondere langfristigen) Relevanz technologischer Zukunftsentwicklungen für die Bundeswehr im Rahmen ihrer absehbar erforderlichen Fähigkeiten und Bedrohungen. Zentrales Ergebnis ist die „Wehrtechnische Vorausschau“. Sie wird ab Anfang 2011 in modernisierter und besser an die veränderten Bedürfnisse der Nutzer im BMVg-Amtsbereich angepasster Form herausgegeben. In vierteljährlicher, knapper und strukturierter Erscheinungsweise werden als besonders relevant identifizierte technologische Kernthemen auf ihr allgemeines und wehrtechnisches Zukunftspotenzial sowie auf ihre Planungsrelevanz für das BMVg untersucht. Die Analyse der Planungsrelevanz und die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen geschieht dabei in Zusammenarbeit mit dem Geschäftsfeld „Planung, Programme und Strukturen in Forschung und Technologie“.

Der ständigen Verbesserung und Aktualisierung der wehrtechnischen Bewertungsmaßstäbe dient die Mitwirkung in verschiedenen Gremien der internationalen Zusammenarbeit zu wehrtechnischen Zukunftserwartungen. Die im Rahmen der Wehrtechnischen Zukunftsanalyse erarbeiteten Ergebnisse wurden 2010 außerdem in den Technologiebewertungsprozess des sog. Runden Tisches der vom BMVg grundfinanzierten Institute sowie in den General-/Admiralstabslehrgang der Führungsakademie der Bundeswehr eingebracht.

EVALUATION POTENTIELL DISRUPTIVER TECHNOLOGIEN FÜR VERTEIDIGUNG UND SICHERHEIT

Dr. Ulrik Neupert

Technologische Entwicklungen sind ein wichtiger Treiber für die Entwicklung der Fähigkeiten von Streitkräften. Daher gibt es in den Staaten der NATO eine Vielzahl von Aktivitäten zur Technologieförderung. So wird z. B. am Fraunhofer INT seit über 35 Jahren mit der Wehrtechnischen Vorausschau ein Überblick über die globalen Forschungs- und Technologieentwicklungen erarbeitet. Daraus werden Implikationen für die Planungs- und Entscheidungsprozesse im Bundesministerium der Verteidigung abgeleitet.

Unter den NATO-Partnern wurde es als ein Defizit angesehen, dass im Rahmen der diversen Technologieförderungstätigkeiten die Anwendungsrelevanz und Auswirkungen neu aufscheinender Technologien nicht ausreichend analysiert werden. Vor allem, wenn diese Entwicklungen nicht durch Extrapolation von zu beobachtenden Trends fassbar sind. Dieser Schritt erfordert die enge Kooperation von Wissenschaftlern und militärischen Anwendern, um ein gemeinsames Verständnis von technologischen Möglichkeiten und militärischen Anforderungen zu gewinnen.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen des Systems and Analysis Studies Panel (SAS) der NATO Research & Technology Organisation (NATO-RTO) im Jahr 2006 die Aktivität SAS-062 „Assessment of Possible Disruptive Technologies for Defence and Security“ ins Leben gerufen, in der eine Methode zur Evaluation neuer Technologien erarbeitet wurde. Resultat dieser Arbeitsgruppe war das so genannte „Disruptive Technology Assessment Game“ (DTAG). Diese Methode wird seit 2009 in der Nachfolgeaktivität SAS-082 „Disruptive Technology Assessment Game: Extension and Applications“ zur Bewertung von Technologien im militärischen Kontext eingesetzt. In beiden Aktivitäten war bzw. ist das Fraunhofer INT mit den Geschäftsfeldern „Trends und Entwicklungen in Forschung und Technologie“ sowie „Planung, Programme und Strukturen in Forschung und Technologie“ eingebunden.

Von besonderem Interesse ist bei diesen Aktivitäten die möglichst frühzeitige Identifikation von Technologien mit disruptivem Potential.

Unter „disruptiv“ wird in diesem militärischen Kontext verstanden, dass eine technologische Entwicklung innerhalb einer kurzen Zeitspanne einschneidende Veränderungen für die Planer erzwingt, z. B. bei der Beurteilung von Bedrohungslagen, der Planung von Schutzmaßnahmen oder bei Fähigkeitsforderungen.

Der gesamte Prozess der Evaluierung neuer Technologien verläuft bei diesen Aktivitäten in vier Phasen. Zu Beginn steht das Technologiemonitoring in den einzelnen Staaten. Hier werden durch „Jagen und Sammeln“ Technologieentwicklungen identifiziert und intuitiv bezüglich ihrer wehrtechnischen Relevanz für einen Zeitraum ab ca. 2020 bewertet (Bottom-Up-Ansatz). Der zweite hier praktizierte Ansatz ist die Identifikation von disruptiven Fähigkeiten und die Rückwärtsanalyse bezüglich der hierfür benötigten Technologien (Top-Down-Ansatz).

In einem zweiten, kreativen Schritt werden auf Basis der identifizierten Technologien Systemideen generiert. Hintergrund ist, dass es nicht möglich ist, die Auswirkungen von Technologien direkt zu bestimmen. Es kann stattdessen nur der Einfluss von durch diese Technologien in der Zukunft realisierbaren Systemen und Fähigkeiten analysiert werden. Diese Systemideen werden als so genannte „Idea-of-System Card“ (IoS-Card) entwickelt. Diese IoS-Cards enthalten auf der ersten Seite eine kurze Beschreibung des Systems, wie sie für den nachfolgenden DTAG-Schritt benötigt wird, die zweite und dritte Seite enthalten weitergehende Informationen zu den dahinter steckenden Technologien, operationellem Nutzen, Leistungsparametern etc.

Der dritte Schritt und Kern der Aktivität ist das Disruptive Technology Assessment Game. Hier wird durch Interaktion von militärischem Personal („Blaues“ und „Rotes“ Team) mit praktischer Einsatzerfahrung und Technologieexperten anhand eines fiktiven Konfliktszenarios der potenzielle Nutzen der Systemideen in der Konfrontation getestet.

Die DTAGs laufen jeweils über eine Woche, während der zumeist vier verschiedene militärische Einsätze durchgespielt werden. Hierbei stehen der Ablauf der Konfliktsimulation und



die qualitative Bewertung der Systemideen im Vordergrund. Damit unterscheidet sich das DTAG vom deutlich aufwändigeren „War Game“, bei dem die technischen Spezifikationen wesentlich schärfer gefasst sind und simulationsbasiert quantitative Aussagen gemacht werden. Diese Vorgehensweise ist jedoch für weiter in der Zukunft liegende Technologien und daraus abgeleitete Systeme, die sich weniger exakt in allen Facetten modellieren lassen, weniger geeignet.

Im letzten Schritt werden die während der in mehreren DTAGs gesammelten und detailliert dokumentierten Informationen zur Nutzung der Systeme, den Auswirkungen auf den Ablauf der militärischen Operationen, möglichen Gegenmaßnahmen, Verbesserungsvorschlägen etc. ausgewertet. Auf dieser Grundlage lassen sich nun fundierte Aussagen bezüglich des disruptiven Potenzials der den Systemideen zugrunde liegenden Technologien machen, auf deren Basis Empfehlungen für die FuT-Planung ausgesprochen werden können.

Die verschiedenen Schritte dieses Ansatzes (Identifikation vielversprechender Technologien, Kreation von Systemideen, Assessment Game, Analyse mit Blick auf Planungsunterstützung) enthalten Charakteristika sehr unterschiedlicher Prognosemethoden, was vom methodischen Standpunkt aus günstig ist. Der Ansatz enthält kreative Elemente uneingeschränkter Denksens und die DTAGs ermöglichen eine offene Kommunikationsplattform. Gleichzeitig kann es durch das Zusammenbringen technologischer und militärischer Experten vermieden werden, dass unrealistische technische oder taktische Schlussfolgerungen gezogen werden. Während der letzten DTAGs waren zusätzlich noch NGOs (Non-governmental Organizations) wie das Rote Kreuz vertreten, um die Randbedingungen noch realistischer zu gestalten.

Das Disruptive Technology Assessment Game hat sich als fruchtbares Diskussionsforum für Technologen, Analytiker und militärische Befehlshaber mit unterschiedlichem Hintergrund bezüglich Ausbildung, Nationalität und Erfahrung erwiesen. Es wurde eine herausfordernde Atmosphäre geschaffen, die

die Teilnehmer dazu brachte, über ihren alltäglichen Horizont hinauszublicken. Diese strukturierte Form der Technologiebewertung hat sich als ein kosteneffektiver Ansatz erwiesen, Entscheidungsträger bezüglich der Investition in militärische Systeme bzw. zu Grunde liegenden Technologien zu beraten. Die bislang im Rahmen von NATO-SAS durchgeführten DTAGs konzentrierten sich naturgemäß auf militärische Szenarien, generell ist die Methode aber auch für zivile Sicherheits-szenarien anwendbar.

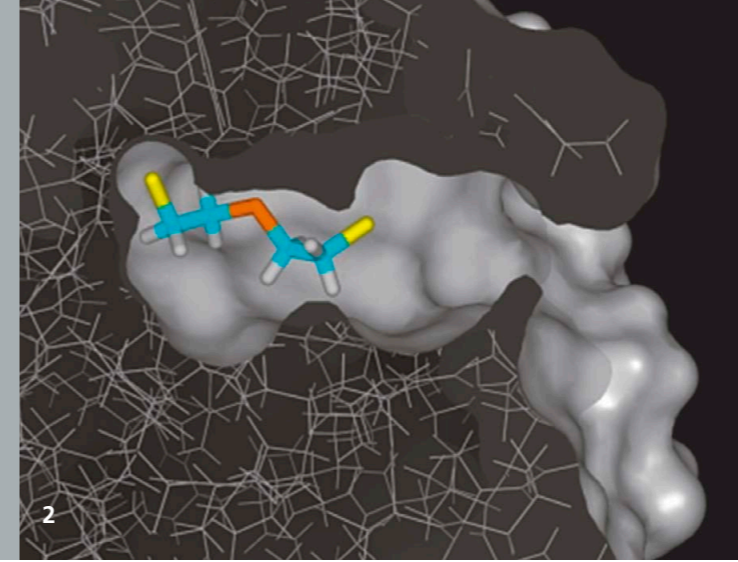
¹ *Disruptive Technology Assessment Game, Stockholm 2009*

ENZYMTECHNOLOGIE

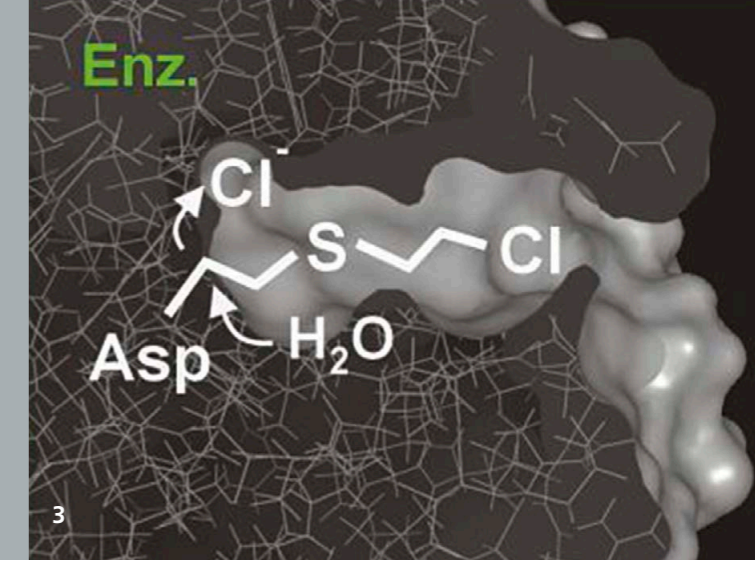
Dr. Roman Kernchen



1



2



3

Enzyme werden schon seit längerem erfolgreich in vielfältigen Anwendungen in der Nahrungs- und Futtermittel-, Agrar-, Papier-, Leder- und Textilindustrie eingesetzt, deren Anzahl dynamisch ansteigt. Gleichzeitig stimuliert die rapide Entwicklung in relevanten Schlüsselbereichen wie dem Protein-Engineering, der Bioinformatik und der Gentechnik sowie der erhebliche Erkenntnisgewinn der letzten Jahre in der Molekularbiologie in jüngerer Zeit die verstärkte Verfolgung von enzymtechnologischen Ansätzen in der Pharma- und Chemieindustrie.

Enzymtechnologie besitzt darüber hinaus auch verschiedene wehrtechnische Anwendungsgebiete, deren Bedeutung für die Bundeswehr vom Fraunhofer INT derzeit als Vertiefungsthema genauer untersucht wird. Als Einstieg in diese Vertiefung diente ein Gutachten über die Zukunft der Enzymtechnologie, das 2009 beim Fraunhofer IGB in Auftrag gegeben wurde. Zu den wehrtechnischen Anwendungen der Enzymtechnik gehören insbesondere der ABC-Schutz und die Bioremediation von Böden und Gewässern, die durch toxische Spreng- und Treibmittelbestandteile kontaminiert sind. Darüber hinaus werden aufgrund von Verschärfungen der Umweltgesetzgebung verstärkt Entwicklungsansätze für enzymbasierte Antifoulinganstriche für schnellfahrende Schiffe verfolgt.

Enzyme sind in der Lage, auf effektive und umweltfreundliche Weise die Detoxifikation von Organophosphatverbindungen, wie den Nervenkampfstoffen Sarin, Soman, Tabun und VX, und weiteren Kampf- und Gefahrstoffen zu katalysieren. Sie befinden sich deshalb seit einiger Zeit bei C-Dekontaminationsmitteln im Fokus der Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen, wobei erste Produkte bereits marktgängig sind. Auch hinsichtlich der B-Dekontamination werden gegenwärtig erfolgreich enzymbasierte Mittel entwickelt und erprobt. Weiterhin spielen Enzyme bei der Entwicklung von Biosensoren zur Detektion von biologischen und chemischen Kampf- und Gefahrstoffen eine bedeutende Rolle.

Neben dieser generellen Analyse der wehrtechnischen Bedeutung der Enzymtechnik war das Fraunhofer INT auch in zwei wissenschaftliche NATO-Aktivitäten eingebunden, bei denen verschiedene Anwendungsaspekte der Enzymtechnik näher untersucht wurden. Im Projekt AVT-177 „Munition and Propellant Disposal and its Impact on the Environment“ der NATO-RTO (Research & Technology Organization) untersuchen Experten aus verschiedenen NATO-Mitgliedsländern umweltfreundlichere Ansätze zur Beseitigung von Munition und Treibmitteln. Auf dem diesjährigen AVT-Panel-Meeting in Antalya (Türkei) wurde vom Fraunhofer INT im Rahmen dieser Aktivität das Thema „Biological Approaches to Degradation of Explosives and Propellants“ beigetragen. Bereits im Vorjahr hat der Autor als Lecturer an dem im Rahmen des NATO-Programms „Science for Peace and Security (SPS)“ organisierten Advanced Study Institute (ASI) „Biodefence: Advanced Materials and Methods for Health Protection“ in Taschkent, Usbekistan, teilgenommen und dort die Bedeutung neuer nanotechnologischer Ansätze zur Enzymstabilisierung vorgestellt (publiziert im Springer Verlag).

1 Dekontamination eines Fahrzeuges durch einen Ersthelfer unter Verwendung eines vom Edgewood Chemical Biological Center (ECBC) entwickelten und inzwischen marktgängigen enzymbasierten Dekontaminationsmittels. Der Dekontaminations Schaum ist in der Lage, organophosphathaltige Nerven-kampfstoffe sowie verschiedene Pestizide zu neutralisieren.
Quelle: ECBC
(<http://www.ecbc.army.mil>)

2 Enzymbasierte Dekontamination: Halogenalkan-Dehalogenase (DhaA), ein gentechnisch hergestelltes Enzym welches einen hydrolytischen Mechanismus (3) zur Umwandlung von toxischem Senfgas (Schwefellost) in nichttoxisches Thiodiglykol verwendet. Die Bindungsstelle des Enzyms für die chemische Substanz Schwefellost ist eingezeichnet.
Quelle: Dr. Zbynek Prokop, Universität Brno

PLANUNG, PROGRAMME UND STRUKTUREN IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

Dr. Joachim Schulze



Das Geschäftsfeld Planung, Programme und Strukturen in Forschung und Technologie (FuT) unterstützt Kunden bei ihren FuT-Planungen und -Zielfindungsprozessen. Hierfür erstellen wir fundierte Analysen vor dem Hintergrund unserer methodischen und inhaltlichen Kompetenzen im Bereich der Sicherheits- und Verteidigungsforschung.

So haben wir bereits verschiedene Arten des Forschungsmanagements evaluiert sowie Vergleichsstudien z. B. zu nationalen Verteidigungs- und Sicherheitsforschungsprogrammen in Europa verfasst. Wir überführen die dabei erfassten Informationen in computerbasierte Informationssysteme, um dem Kunden komplexe Zusammenhänge zu verdeutlichen.

In einem weiteren Schwerpunkt bewerten wir neu aufkommende Technologien hinsichtlich ihrer besonderen Relevanz für den Kunden und begleiten die Umsetzung relevanter Technologien in seine FuT-Planung.

Zu den besonderen methodischen Stärken des Geschäftsfeldes gehört das szenarienbasierte Roadmapping. Hier betrachten wir die Entwicklung neu aufkommender Technologien und Systeme vor dem Hintergrund unterschiedlicher Zukunftsbilder.

Die Aufgaben des Geschäftsfeldes bearbeiten wir in einem Team aus Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachrichtungen. Das Spektrum der abgedeckten Disziplinen reicht dabei von den Naturwissenschaften (Physik, Geophysik, Biologie, Pharmazie, Biochemie, Chemie) über die Ingenieur- und Geisteswissenschaften bis hin zu den Wirtschaftswissenschaften, Informatik und Mathematik.

FuT-Planung in Sicherheit und Verteidigung: Strukturen, Programme und Märkte

Im Geschäftsfeld unterstützen wir das Bundesverteidigungsministerium bei der Gestaltung seines FuT-Planungsprozesses. Änderungen in den strategischen Vorgaben oder der FuT-

Umwelt führen in regelmäßigen Abständen dazu, dass der FuT-Planungsprozess den aktuellen Vorgaben und Umweltbedingungen angepasst werden muss. Diese Anpassung wird von uns inhaltlich und methodisch begleitet.

Wir verfolgen die Entwicklung verschiedener sicherheitsrelevanter inner- und außereuropäischer Organisationen und Abkommen und dokumentieren diese in Informationssystemen (z. B. „Europäische Sicherheitsforschung“, esfo) und Studien („Deutschlands internationale FuT-Aktivitäten in Sicherheit und Verteidigung“, „Das strategische Konzept der NATO“ etc.). Die Erkenntnisse, die wir durch den Vergleich der europäischen Verteidigungs- und Sicherheitsforschung erzielen können, werden dabei gewinnbringend in den nationalen FuT-Planungsprozess und für zukünftige Kooperationsentscheidungen eingebracht.

Auf dieser Informationsgrundlage beauftragen uns Kunden, wie z. B. das BMVg, für sie die nationalen Vertretungen in internationalen Gremien, z. B. für den FuT-Bereich der Europäischen Verteidigungsagentur oder die Letter of Intent 6 (LoI6) Framework Agreement Group of Research Directors, wahrzunehmen.

Wir sind darüber hinaus beim Europäischen Sicherheitsforschungsprogramm im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms der EU aktiv: In den EU-Projekten ETCETERA und CRESCENDO unterstützen wir die Entwicklung des künftigen EU-Sicherheitsforschungsprogramms, indem wir Technologien priorisieren und Netzwerke bilden. Das Ziel eines verbesserten Vorgehens auf europäischer Ebene bei der Bewältigung von Krisen (Naturkatastrophen, Anschläge, Industrieunfälle) verfolgen wir mit dem EU-Projekt ACRIMAS. Im EU-Projekt DEMASST haben wir die Gefährdung öffentlicher Personentransporte (z. B. der Bahn) durch Katastrophen und terroristische Anschläge untersucht.



DAS INFORMATIONSSYSTEM „EUROPÄISCHE SICHERHEITSFORSCHUNG“

Dr. Joachim Burbiel

Bewertungsmodelle für die CBRN-Bedrohung und kritische Technologien

Weite Verbreitung findet unser gewichtetes Punktesystem zur Beurteilung von chemischen Bedrohungen. Wir planen diese Software mit neuen Methoden zur Bewertung kritischer Technologien zu erweitern. Für die Entwicklung eines Systems zur Einschätzung potenzieller biologischer Gefahrenlagen haben wir zudem den Vorsitz einer Arbeitsgruppe der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern. In diesem Kontext prüfen wir für das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe die Machbarkeit eines Bewertungssystems, um Gefahren und Missbrauchsmöglichkeiten biologischer Substanzen besser abschätzen zu können.

Zur Bewertung kritischer, neu aufkommender Technologien wenden wir verschiedene Methoden in international besetzten Arbeitsgruppen an (Lol6 Disruptive Technologies Group, Trilaterale Kooperation).

Szenarien und Technologie-Roadmaps für neue Technologien in Sicherheit und Verteidigung

Mit Hilfe der Szenariotechnik lassen sich aus der Veränderung relevanter Einflussfaktoren in sich konsistente Zukunftsbilder (Szenarien) entwickeln. Diese werden als Basisinformation für die Erstellung von Technologie-Roadmaps verwendet.

Die Technologie-Roadmap „Intelligente Mobile Systeme“ (IMS) ist für Mitte 2011 geplant und richtet sich – wie auch die 2010 fertig gestellte Technologie-Roadmap „Selbstheilende Materialien“ – primär an Entscheidungsträger in forschenden Unternehmen. Die IMS-Roadmap untersucht mögliche Chancen und Risiken für die Entwicklung intelligenter mobiler Systeme in sicherheitsrelevanten Bereichen. Ein Anwendungsbeispiel ist die Versorgung der Bevölkerung in Krisensituationen.

Aufgrund steigender Nachfrage bei Industrieunternehmen und -verbänden ist geplant, in Kooperation mit den jeweiligen Auftraggebern jährlich ein bis zwei Roadmaps zu ausgewählten Technologien zu erstellen.

Textmining und Bibliometrie für die FuT-Planung

Das Geschäftsfeld wendet Textmining und Bibliometrie auf Informationen zu sicherheits- und verteidigungsbezogener FuT an (z. B. aus Patent- und Publikationsdatenbanken, Projekt- und Technologiebeschreibungen, dem Internet, etc.). Wir nutzen sowohl bereits erprobte als auch von uns neu entwickelte Methoden zur Beantwortung konkreter Fragestellungen von Kunden. So haben sich Textmining und Bibliometrie u. a. als wertvolle Instrumente zur Unterstützung der FuT-Planung des BMVg erwiesen.

Europäische Sicherheitsforschung ist ein komplexes und dynamisches Thema. Ihr allgemeines Ziel ist, Gefahren und Bedrohungen zu identifizieren und diesen durch Forschung und Entwicklung zu begegnen. Dabei hängt die Sicherheitsforschung eng mit dem europäischen Sicherheits- und Verteidigungsmarkt zusammen, da ökonomische Interessen eine große Rolle bei ihrer Entwicklung spielen.

Mitarbeiter des Geschäftsfeldes „Planung, Programme und Strukturen in Forschung und Technologie“ analysieren seit einigen Jahren die europäische Sicherheitsforschungslandschaft. Im Rahmen des durch das Land Nordrhein-Westfalen geförderten Projekts „Übertragung von wehrwissenschaftlichen Technologiekompetenzen auf zivile Anwendungsfelder“ verdichteten Wissenschaftler des Geschäftsfeldes Daten und Fakten zu Akteuren, Strukturen und Programmen der Sicherheitsforschung zu einem web-basierten Informationssystem. Das System richtet sich in erster Linie an Wissenschaftler und Forschungsplaner in sicherheitsorientierten Unternehmen und Einrichtungen.

Das Informationssystem „esfo“

Das Informationssystem „esfo – Europäische Sicherheitsforschung“ bietet einen Überblick über den aktuellen Stand der Sicherheits- und Verteidigungsforschung, relevante nationale und internationale Forschungsplanungen, -prioritäten und -strategien sowie die sicherheits- und wehrtechnische Forschungs- und Technologielandschaft ausgewählter Länder. Es enthält derzeit relevante Informationen zu:

- Acht „Kern-Staaten“: Deutschland, Frankreich, Israel, Italien, die Niederlande, Schweden, Spanien, sowie das Vereinigte Königreich
- Die Europäische Union als politischen und wirtschaftlichen Akteur
- Ca. 60 Strategiedokumenten
- Ca. 80 Organisationen und öffentlichen Geldgebern
- Ca. 50 Forschungsorganisationen und -einrichtungen
- Ca. 80 Unternehmen und Industrieverbänden
- Ca. 30 Forschungsprogrammen und -projekten

Das Besondere an esfo ist, dass diese Einträge durch eine komplexe Ontologie miteinander verknüpft sind (z. B. „Land x ist beteiligt an Projekt y“ oder „Dokument x enthält Informationen über Organisation y“). Diese Verknüpfungen ermöglichen es dem Nutzer, Zusammenhänge zu identifizieren, die ansonsten nur schwer erkennbar wären.

Das Informationssystem basiert technisch auf dem Content Management-System WebGenesis. Der Zugang ist für den Nutzer intuitiv und erfordert keine Vorkenntnisse.

Seit Januar 2011 ist der größte Teil von esfo unter der Adresse www.sicherheitsforschung-europa.de kostenlos für jedermann verfügbar. Der kostenpflichtige Premiumbereich bietet zusätzlich eine Reihe von vertiefenden Analysen zu verschiedenen Schlüsselthemen.

1 Dr. Joachim Schulze

The screenshot shows the 'esfo' website interface. At the top left is the 'esfo' logo with the tagline 'europäische sicherheitsforschung'. Below it is a navigation bar with 'home', 'was ist neu?', and 'erweiterte suche'. A sidebar on the left contains menu items: 'länder', 'themenfelder', 'dokumente', 'öffentlich gesteuert', 'forschung', 'industrie', and 'programme/projekte'. The main content area is titled 'Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland'. It features a 'Dokumente' section with a list of reports such as 'Defence Industrial Policy 2002', 'Defence Industrial Strategy 2.0', and 'Defence Science and Innovation Strategy 2001'. There are also sections for 'Zusammenfassung' and 'Wichtige Strategiepapiere im militärischen Bereich'.

INNOVATIONEN VON MORGEN SCHON HEUTE ERKENNEN

Dr. Dirk Thorleuchter

Ausblick

Das Informationssystem esfo wird dauerhaft betrieben und aktualisiert. Es soll dazu beitragen, die Arbeit des Geschäftsfeldes „Planung, Programme und Strukturen in Forschung und Technologie“ nach außen darzustellen und bekannt zu machen. Die Schaffung einer eigenen Marke und die Bereitstellung eines für den Nutzer kostenlosen Dienstes sollen mittelfristig die Akquisition von Neukunden und die Bindung von Stammkunden unterstützen und damit der Entwicklung des Geschäftsfeldes dienen.

1 Seite des Informationssystems esfo
(Homepage: www.sicherheitsforschung-europa.de)

Erkennung innovativer Ideen durch Daten- und Textanalyse

Hinter jedem erfolgreichen Produkt von morgen steht eine innovative Idee von heute. Das Fraunhofer INT identifiziert heutige Ideen in unterschiedlichen Technologie- und Anwendungsbereichen und bewertet diese hinsichtlich ihrer zukünftigen Möglichkeiten mit Methoden der Daten- und Textanalyse. Im Ergebnis können zukunftssträchtige Ideen speziell für ein Kunden-Unternehmen gefunden werden, um den Innovationsprozess im Unternehmen zu beschleunigen.

Der Innovationsprozess, d. h. der Weg von der neuen Idee, über Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten bis zum neuen Produkt und seiner Einführung in den Markt ist zeit- und kostenintensiv. Zudem führen nur wenige Ideen später tatsächlich zu Innovationen, d. h. wirtschaftlich erfolgreichen Produkten. Die Auswahl einer innovativen Idee als Startpunkt für den Innovationsprozess ist daher wichtig für ihren Erfolg.

Breites Methodenspektrum

Das Fraunhofer INT identifiziert innovative Ideen aus Texten mit Hilfe eines breiten Methodenspektrums: Von der semantischen und syntaktischen Analyse über Mustererkennung, Text- und Webmining, bis hin zu Klassifikation und Clustering.

Der hierzu entwickelte Ansatz lehnt sich an die Aussagen der Technikphilosophie an. Demnach besteht eine neue Idee nicht nur aus einem neuen Mittel, sondern einer neuen Zweck-Mittel-Kombination. Zudem ist eine innovative Idee dadurch gekennzeichnet, dass sie erstmalig eine Technologie (Mittel) in ein Anwendungsgebiet (Zweck) überführt. Wir identifizieren die Technologien und Anwendungen hinter dem Zweck und dem Mittel einer Idee und entdecken dadurch Ideen, die erstmalig Technologien mit Anwendungen kombinieren. Dabei beschränkt sich die Suche auf diejenigen Technologien und Anwendungen, die für ein Kunden-Unternehmen relevant sind.

Suche nach neuen Anwendungen für bestehende Technologien oder nach neuen Technologien für bestehende Anwendungen

So wurde für einen Kunden nach neuen Möglichkeiten gesucht, Informationen aus dem sehr weiten ultravioletten Spektralbereich zu erfassen. Hierzu wurden Forschungsberichte in Datenbanken der deutschen und internationalen Forschungsförderung mit Methoden der Daten- und Textanalyse automatisiert gesichtet. Eine innovative Idee konnte in einem Forschungsprojekt der amerikanischen Mittelstandsförderung entdeckt werden: Die Focal Plane Array Technologie, bei der ein Sensor aus einem in der Brennebene befindlichen zweidimensionalen Feld von Detektoren besteht, wurde hier erstmalig (abweichend von der sonst üblichen Anwendung im infraroten Spektralbereich) auf ihre Anwendung im sehr weiten ultravioletten Spektralbereich (~130 nm) untersucht.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter: www.text-mining.info.

AKTIVITÄTEN IN DER EUROPÄISCHEN SICHERHEITSFORSCHUNG UND IM FP7 SICHERHEITSFORSCHUNGSPROGRAMM

Dr. Ruth Schietke

Bereits seit längerem engagiert sich das Fraunhofer INT in der europäischen Sicherheitsforschung und ist insbesondere seit ESRAB (European Security Research Advisory Board) und ESRIF (European Security Research and Innovation Forum) ein aktiver Teilnehmer. Darauf aufbauend hat vor allem das Geschäftsfeld 2 die Vernetzung in Gremien und Gruppen (z. B. in der Security Advisory Group „SecAG“ und EUROTECH; s. u.) ständig erweitert, beteiligt sich an Projekten (CRESCENDO, DEMASST) des ersten Calls und hat die Koordination für zwei Projekte des dritten Calls (ACRIMAS, ETCETERA) übernommen.

Eine besondere Wertschätzung der Unterstützung des europäischen Sicherheitsforschungsprozesses durch das Geschäftsfeld 2 zeigte sich bereits im Oktober 2009 mit der Berufung eines Mitarbeiters in die SecAG der Europäischen Kommission. Mandat dieses unabhängigen Beirates ist es, die Europäische Kommission hinsichtlich der jährlichen Ausgestaltung ihres Sicherheitsforschungsprogramms im 7. Forschungsrahmenprogramm (FP7, 2007–2013) zu beraten. Diese Beratung umfasst die Fortschreibung der zugrundeliegenden Forschungsstrategie über die Definition der jeweiligen Forschungsziele und -prioritäten in den jährlichen Arbeitsprogrammen bis hin zur Auswahl der auszuschreibenden Einzelthemen. Der Fokus unserer Beiträge liegt dabei auf den Themenbereichen Foresight & Scenarios sowie Crisis Management, unter Wahrung der Kontinuität von ESRIF.

Die steigende und zunehmend erfolgreiche europäische Vernetzung des INT zeigt sich ebenfalls anhand seiner Beteiligung in der EUROTECH Security Research Group. Die EUROTECH Security Research Group ist eine Gruppe größerer Forschungs- und Technologie-Organisationen (Research and Technology Organizations, RTOs) innerhalb des europäischen Interessenverbandes EARTO, mit dem thematischen Schwerpunkt der Sicherheitsforschung. Hauptziel der EUROTECH-Gruppe mit den Mitgliedern AIT, CEA, DGA, FhG, FOI, IABG, JRC SINTEF, ONERA, Tecnalia, TNA und VTT ist die Stärkung der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten in Europa.

Dies erfolgt in guter Kooperation mit der Industrie, den Endnutzern und den staatlichen Stellen. Das INT vertritt die Fraunhofer-Gesellschaft in der EUROTECH-Gruppe.

Die in EUROTECH organisierten RTOs sind an einer Vielzahl von EU-Sicherheitsforschungsprojekten beteiligt. Dabei besteht für den Aufbau eines Projekt-Konsortiums eine Präferenz für Partner aus der EUROTECH-Gruppe. Dies spiegelt die sinnvolle und erfolgreiche Zusammenarbeit dieses RTO-Zusammenschlusses wider.

Das INT konnte erfolgreich von der Beteiligung und Mitarbeit in der EUROTECH-Gruppe profitieren und seine Aktivitäten in der europäischen Sicherheitsforschung z. B. in den folgenden Projekten weiter ausbauen:

Die Mitwirkung im EU FP7-Sicherheitsforschungsprojekt CRESCENDO (Coordination action on risks, evolution of threats and context assessment by an enlarged network for an R&D roadmap), koordiniert durch CEA (Frankreich), konzentriert sich auf Empfehlungen zur Fortschreibung des Europäischen Sicherheitsforschungsprogramms im Rahmen der zu erarbeitenden CRESCENDO Roadmap. Der inhaltliche Fokus liegt wiederum bei den oben genannten ESRIF-Themen, bei denen das Geschäftsfeld maßgeblich mitgewirkt hat. Diese gilt es nun als zukünftige Forschungsthemen zu konkretisieren.

Des Weiteren war das INT an dem Projekt DEMASST (Demo for mass transportation security: roadmapping study) beteiligt, (koordiniert durch FOI, Schweden) der Phase 1 eines Demonstrationsprojekts zur Sicherheit im Massentransport. Der Fokus lag vor allem auf dem Massentransport im Bahn- und U-Bahn-Bereich. Innerhalb dieses Projektes wurde eine Bedrohungsanalyse mit dem derzeit existierenden Sicherheitsstatus beim Massentransport erstellt und basierend darauf eine Lückenanalyse entworfen. Technische Lösungen für diese Lücken wurden mit den Wünschen der Endnutzer vereinigt, um integrierte Lösungsansätze aufzuführen. Damit wird der Boden für die Phase 2 des Demonstrationsprojektes bereitet, die im Projekt SECUR-ED (Secured Urban Transportation

European Demonstrator) unter der Koordination der Firma Thales durchgeführt wird.

Zudem war das Geschäftsfeld als Projektkoordinator erfolgreich bei der Bewerbung um das EU-Sicherheitsforschungsprojekt ACRIMAS (Aftermath Crisis Management System-of-systems Demonstration – Phase 1). Das Projekt wurde Anfang Februar 2011 mit einer Laufzeit von 15 Monaten und der Beteiligung von 15 Projektpartnern gestartet. Ziel ist es, das eigentliche Demonstrationsprogramm (Phase 2) zum Krisenmanagement in Europa vorzubereiten. Dies wird vor allem durch die Erarbeitung eines Demonstrationskonzepts für das Thema Krisenmanagement sowie durch die Identifikation und Gliederung geeigneter Demonstrations- und Experimentalvorhaben geschehen.

Ebenso stellt das Geschäftsfeld den Projektkoordinator für das FP7-Projekt ETCETERA (Evaluation of critical and emerging technologies for the elaboration of a security research agenda), welches zwei Ziele verfolgt:

- Unter dem Aspekt Critical Technologies sollen Technologien identifiziert werden, welche für Sicherheitszwecke notwendig sind, insbesondere solche, bei denen die europäische Industrie von anderen Weltregionen abhängig ist. Darüber hinaus sind alternative technische Lösungen zu suchen, welche es erlauben, in Europa hergestellte Sicherheitsprodukte weltweit zu verwenden, zu verkaufen und einzusetzen
- Das zweite Ziel der Studie ist die Identifikation von Themen innerhalb der Emerging Technologies (10–20 Jahre Zeithorizont), die sich als hochspekulative (high risk, high pay-off) Forschungsfelder eignen

Die geplante Laufzeit des Projektes beträgt 24 Monate.

Auch im vierten Call des FP7-Sicherheitsforschungsprogramms der EU (SEC-2011) sind wir an fünf Projektanträgen beteiligt.

NUKLEARE EFFEKTE, BEDROHUNGEN UND DETEKTIONSSYSTEME

Dr. Wolfgang Rosenstock



In diesem Geschäftsfeld werden theoretische und experimentelle Forschung und Entwicklung in den Arbeitsgebieten „Nuklearstrahlungseffekte in Elektronik und Optoelektronik“ sowie „Nukleare Sicherheitspolitik und Detektionsverfahren“ durchgeführt. Neben grundlegenden Untersuchungen werden zahlreiche Forschungsprojekte für industrielle Auftraggeber (Raumfahrt-Zulieferer, Kernforschung und Kerntechnik) und öffentliche Auftraggeber (hauptsächlich für Behörden und Organisationen mit Sicherheits-Aufgaben sowie Großforschungseinrichtungen) bearbeitet. Ferner wird im Rahmen der Grundfinanzierung durch das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) die nationale Urteilsfähigkeit auf dem Gebiet nuklearer und radiologischer Waffen und den damit verbundenen asymmetrischen Bedrohungen weiter vertieft und ausgebaut. Ferner war dieses Geschäftsfeld mit einem Ausstellungsstand auf der Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung ILA 2010 in Berlin vertreten. Zum Einen wurde der Einfluss von kosmischer Strahlung auf Elektronik und Optoelektronik veranschaulicht, zum Anderen Messmethoden zur frühzeitigen Entdeckung von „schmutzigen Bomben“ präsentiert.

Zur Durchführung der experimentellen Untersuchungen werden diverse Kernstrahlungs-Simulations- und Bestrahlungs-Anlagen betrieben:

- Mehrere Neutronengeneratoren (14 MeV und 2,5 MeV),
- 2,4-MeV-Gamma-Blitz-Anlage für gepulste Gamma- und Elektronen-Bestrahlung
- Co-60-Gamma-Bestrahlungsanlagen
- Protonen-Bestrahlungsplatz am Zyklotron des FZ Jülich
- Schwerionen-Bestrahlungsplatz am GSI in Darmstadt
- Isotopen-Labor

Für den sicheren Betrieb dieser Bestrahlungsanlagen und den Umgang mit den zahlreichen radioaktiven Stoffen verfügt das INT über die entsprechende Strahlenschutzorganisation, ferner über eine Genehmigung zur Tätigkeit in fremden (nuklearen) Anlagen. Alle experimentellen Arbeiten werden unterstützt durch ein feinmechanisches Labor, in dem spezielle Teile der

Mechanik für die Experimentieranlagen hergestellt werden, und ein Elektronik-Labor, welches Herstellung, Wartung und Reparatur der Experimentier-Elektronik übernimmt.

Strahlungsempfindlichkeit von Elektronik und Systemen

Generell wurden die Kenntnisse über den Einfluss des Weltraumwitters (Sonnenwind und galaktische kosmische Strahlung) auf Satelliten im Allgemeinen und seine Auswirkungen auf die Bordelektronik im Besonderen durch weitere Untersuchungen vertieft. Ferner wurden erste Schritte für eine Zertifizierung nach ISO 9001 gemacht, die voraussichtlich im kommenden Jahr dann erfolgt. Die experimentellen Anlagen für Bestrahlungsuntersuchungen wurden im Rahmen des Konjunkturpaketes II deutlich erweitert (vgl. auch S. 48).

Im Januar wurde der 2. Workshop „Herausforderung Weltraum“ durchgeführt, der eine äußerst positive Resonanz hatte. Im Rahmen der Veranstaltungen der Carl-Cranz-Gesellschaft wird von unserem Institut ein Seminar zum Thema „Weltraumlage – Bedrohung und Schutz von Weltraumsystemen“ in enger Kooperation mit dem Fraunhofer FHR (in Wachtberg) durchgeführt. Gleichzeitig wurde die Kooperation mit dem Weltraumlagezentrum der Bundeswehr (WRLageZ) weiter ausgebaut. Ferner wurde mit dem Aufbau des „Kompetenzzentrums Verwundbarkeit von Satelliten“ der Fraunhofer-Gesellschaft zusammen mit dem Fraunhofer Ernst Mach Institut (EMI) begonnen.

Zu den Effekten ionisierender Strahlung in elektronischen Schaltungen wurden umfangreiche Untersuchungen an einzelnen Bauelementen, Schaltungen und Baugruppen sowie an optischen und optoelektronischen Komponenten durchgeführt. Diese Untersuchungen wurden überwiegend an den Bestrahlungseinrichtungen im Fraunhofer INT durchgeführt, ferner an einem vom Fraunhofer INT am Zyklotron des Forschungszentrums Jülich (FZJ) eingerichteten Protonen-Bestrahlungsplatz.



Unter der Leitung des INT wurde im Rahmen eines multinationalen Projektes der Europäischen Weltraumagentur (ESA) ein neuartiger Bestrahlungsplatz am Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt aufgebaut. Dieser Bestrahlungsplatz wird für Untersuchungen von Elektronik für Weltraumanwendungen genutzt. Dies ist verbunden mit einer deutlichen Kompetenzerweiterung sowie weiteren Bestrahlungsmöglichkeiten für externe Kunden. Damit sind dort neue Untersuchungsmethoden von SEU (single event upset) und SEFI (Single Event Functional Interrupt) in dynamischen Speicherbausteinen durch Bestrahlung mit hochenergetischen Schwerionen möglich, ferner Tests von Leistungshalbleitern zur Qualifizierung des Einsatzes in Strahlungsumgebung. Es zeigen sich deutliche Unterschiede zu den konventionellen Tests an Niederenergie-Beschleunigern.

Zusammen mit dem Fraunhofer EMI wurde ein ESA-Projekt zur Gefährdung von Solargeneratoren durch elektrostatische Aufladung in Verbindung mit dem Einschlag eines Trümmerstückchens oder Mikrometeoriten bearbeitet.

Für das internationale Forschungszentrum CERN wurden weitere Untersuchungen auf dem Gebiet von Strahleneffekten in Lichtwellenleitern, insbesondere bei tiefen Temperaturen, durchgeführt.

Nukleare Sicherheitspolitik und Detektionsverfahren

Auf dem Sektor nukleare Abrüstung und mögliche Proliferation wurden kontinuierlich politische und vor allem technische Entwicklungen verfolgt. Diese wurden insbesondere unter physikalisch-technischen Gesichtspunkten analysiert. Speziell wurden die nuklearen Entwicklungen im Iran beobachtet und analysiert. Zu erwähnen ist hier insbesondere die Überprüfungskonferenz des Nichtverbreitungsvertrages im Mai 2010 in New York, an der insgesamt 172 Staaten teilnahmen. Trotz etlicher Schwierigkeiten gelang es ein gemeinsames Abschlussdokument zu erstellen. In diesem wird u. a. eine kernwaffenfreie Zone im mittleren Osten gefordert. Zur Realisierung soll 2012 dort eine Konferenz stattfinden. Auch die nuklearen Entwicklungen im Iran wurden weiter verfolgt und bewertet. Inzwischen wurde auch Uran auf 19,75 % angereichert, das als Brennstoff für den Teheran Research Reactor (TRR) eingesetzt werden soll.

Für den Betrieb werden 6 – 10 kg auf 19,9 % angereichertes Uran pro Jahr benötigt. Im Rahmen der Mitarbeit in der ESARDA Working Group on Verification Technologies and Methodologies (VTM), die von der Non Proliferation and Nuclear Safeguards Unit im Joint Research Centre in Ispra organisiert wird, wurden Entwicklungen bei internationalen Abrüstungsverträgen einschließlich Exportkontrollen sowie neue Safeguardstechnologien für die IAEA, untersucht.

Zur Prävention bzw. frühzeitigen Aufdeckung von terroristischen Aktionen mit nuklearem bzw. radioaktivem Material wurden aktuelle Messsysteme zur Detektion und zerstörungsfreien Identifizierung von derartigen Stoffen bezüglich ihrer Eignung für den Einsatz vor Ort untersucht. In realistischen Tests wurden ihre Einsatzmöglichkeiten unter schwierigen Bedingungen hinsichtlich ihrer Fähigkeiten und Grenzen qualifiziert. Dazu wurden insbesondere radioaktive und nukleare Stoffe hinter unterschiedlichen Abschirmungen gemessen. Es zeigte sich, dass die automatischen Analyseprogramme etlicher Messsysteme dann nicht mehr zuverlässige Ergebnisse

liefern, wie sie sie unter idealen Laborbedingungen durchaus erreichen. Auch die Neutronenmesssysteme, die ja sehr gut zur Messung von verborgenem Spaltmaterial eingesetzt werden können, wurden weiter entwickelt. Dazu führte im September 2010 das INT den 1. „Fission Meter“ Workshop durch.

Auf EU-Ebene wurde das Thema CBRN-Bedrohungen und Gegenmaßnahmen weiter verfolgt. So arbeitet das INT in dem Projekt DECOTESSC1 (DEmonstration of COunterTerrorism System-of-Systems against CBRNE phase 1) im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU mit. Dabei geht es um die Analyse der CBRNE-Bedrohungslage und geeigneter Gegenmaßnahmen (inkl. Forschung und Technologie), des Weiteren um die Vorbereitung zur Ausschreibung eines Phase-2-Projektes. Dies hat dann als Schwerpunkt die Demonstration eines konsistenten Systems von Gegenmaßnahmen bei CBRNE-Anschlägen.

Ferner wurde an entsprechenden Ausschreibungen des 4. Calls teilgenommen. In dem Projekt „Ukrainian border crossing station“ mit dem Ziel der Verbesserung der Bekämpfung des illegalen Schmuggels von radiologischem und nuklearem Material an Ukrainischen Grenzstationen wurden die Anforderungen an die zu errichtenden Messsysteme an Grenzstationen erarbeitet. Dieses Projekt wird im Rahmen des Programms TACIS (Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States) der Europäischen Kommission durchgeführt, Projektträger ist das europäische Joint Research Centre in Ispra (Italien).

UNTERSUCHUNG VON EINTEILCHENEFFEKTEN MIT SEHR HOCHENERGETISCHEN IONEN

Dr. Stefan K. Höffgen und Dr. Stefan Metzger

Galaktische Höhenstrahlung

Seit mehr als 100 Jahren ist es bekannt, dass unser Sonnensystem von galaktischer Höhenstrahlung (engl. Galactic Cosmic Rays GCR) bombardiert wird. Diese besteht aus Elektronen und nahezu allen Elementen des Periodensystems in voll ionisiertem Zustand. Die Energie der Ionen kann bis zu 10^{20} eV betragen, aber die maximale Fluenz liegt um 1 GeV/n (Energie des Ions pro Nukleon). Hier auf der Erde schützt uns die Atmosphäre vor dem größten Teil der GCRs, aber im Weltraum stellen sie eine ernsthafte Gefahr für Satelliten und bemannte Missionen dar.

GCR wirken auf Elektronik primär durch ihre Fähigkeit eine große Menge elektrischer Ladung innerhalb eines kleinen Volumens durch direkte Ionisation entlang ihrer Spur in dem Bauteil zu erzeugen. Diese Fähigkeit hängt von Teilchenparametern wie Masse, Ladung und Energie ab und ist normalerweise durch den linearen Energietransfer (LET) beschrieben. Je größer der LET, desto mehr Ladung pro Pfadlänge produziert das Teilchen, wenn es das Material durchfliegt.

Wenn der LET groß genug ist, so ist es möglich, dass ein einziges Teilchen ausreicht um den Zustand eines elektronischen Bauteils spürbar zu verändern. Dieses nennt man einen Einteilcheneffekt (engl. Singel Event Effect, SEE). Es gibt eine ganze Reihe von SEE, aber bei dem wichtigsten wird durch das Teilchen der logische Zustand einer Speicherzelle von 0 nach 1 oder umgekehrt geändert (engl. Single Event Upset SEU).

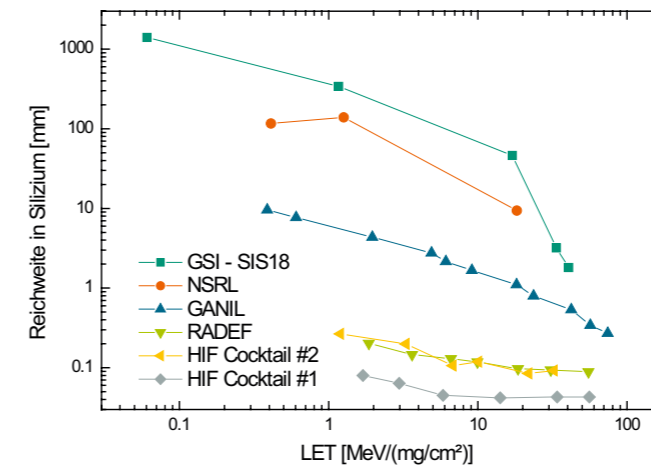
Die experimentellen Vorteile von sehr hochenergetischen Beschleunigern

Bevor elektronische Bauteile in den Weltraum geschickt werden, müssen sie auf der Erde qualifiziert werden um sicherzustellen, dass SEE kein Problem für die Systemleistung darstellen. Diese Tests werden normalerweise an Beschleunigern durchgeführt. Die Ionen dieser Beschleuniger haben nur Energien von wenigen MeV/n, sehr wenig verglichen mit GCR.

Ionen solch niedriger Energie haben eine Reichweite in Luft von wenigen cm und in Silizium von nur um die 100 μm . Diese geringen Reichweiten führen zu einer Reihe von experimentellen Problemen und machen komplexe Tests nötig, welche zu großen Unsicherheiten in den Ergebnissen führen. Als Beispiel sei hier der SEU Test eines modernen Speicherbausteins, in diesem Falle eines DDR2 SDRAMs beschrieben.

Wegen der kurzen Reichweite der Ionen können die Tests nur in einer Vakuumkammer durchgeführt werden. Dies begrenzt die Anzahl der Bauteile, die während einer Strahlzeit getestet werden können, da die Kammer nach jedem Wechsel erneut evakuiert werden muss. Es ist weiterhin nötig das untersuchte Bauteil (engl. Device Under Test DUT) in der Kammer mit den Testgeräten außerhalb der Kammer mit Kabeln und Durchführungen zu verbinden. Moderne Bauteile, wie z. B. DDR2 SDRAMs müssen allerdings sehr nahe (typisch < 10 cm) am Test System sein, da sie bei hohen Datenraten betrieben werden müssen. Die Reichweite der Ionen ist auch zu gering um die Einhausung des Bauteils zu durchdringen. Selbst wenn diese geöffnet wurde, können die Ionen den empfindlichen Bereich nicht erreichen, da moderne Bauteile zu viele Metallisierungsebenen darüber haben. Die einzige Möglichkeit diese Bauteile mit Niederenergie-Ionen zu testen ist das Substrat auf der Rückseite der Bauteile auf eine Dicke von unter 100 μm abzufräsen was das Bauteil jedoch zerstören kann. Da der LET aber am Ende der Reichweite eines Ions am stärksten variiert, man nennt dies den Bragg-Peak, können Inhomogenitäten über die Chipbreite von wenigen μm zu starken Unterschieden des LETs im empfindlichen Bereich führen. Aus diesem Grund müssen die Inhomogenitäten interferometrisch bestimmt werden und der LET individuell für jede Speicherzelle bestimmt werden.

Wegen Problemen wie diesen hat die Europäische Raumfahrtagentur (ESA) das Fraunhofer INT beauftragt den Einsatz von Hochenergiebeschleunigern für Bestrahlungstests zu untersuchen. Abbildung 1 zeigt die Reichweite von Ionen gegen den LET für verschiedene Beschleuniger. Es gibt die



Reichweite gegen LET von verschiedenen Hochenergiebeschleunigern

offiziellen ESA Strahlungseffekt Testeinrichtungen: HIF in Löwen, Belgien und RADEF in Jyväskylä, Finnland. Sie arbeiten mit geringeren Ionenenergien, welche bereits diskutiert wurden. Ionen mit höherer Energie und größerer Reichweite stehen am GANIL in Caen, Frankreich, zur Verfügung, aber der am besten geeignete Beschleuniger, um die Effekte hochenergetischer Ionen zu testen, ist der SIS18 an der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) in Deutschland. Ebenfalls abgebildet ist das NASA Space Radiation Effects Laboratory (NSRL) in Amerika.

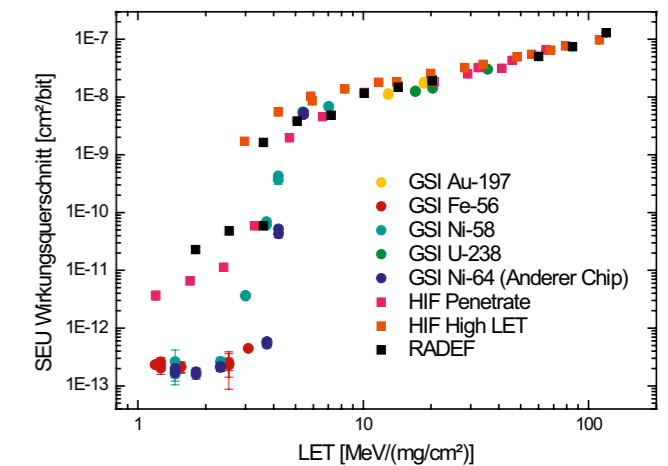
Das SIS18 ist in der Lage fast alle natürlich vorkommenden Ionen, von Wasserstoff bis Uran, auf Energien von bis zu 1000 MeV/n und für die leichten Ionen sogar noch höher zu beschleunigen. Es deckt also den Energiebereich des maximalen GCR Flusses ab. Der Strahl wird in eine Experimentalhalle geführt. Hier können Experimente in Luft durchgeführt, die Bauteile können in ihrem Originalzustand benutzt und die Messeinrichtungen in räumlicher Nähe zu den DUTs betrieben werden.

Einige der oben erwähnten experimentellen Vorteile konnten vom Fraunhofer INT erfolgreich an DDR2 SDRAMs und Leistungs-MOSFETs demonstriert werden. Das Fraunhofer INT plant, Bestrahlungen an der GSI für Dritte anzubieten.

Energieeffekte

Neben den experimentellen Vorteilen durch die größere Reichweite sind die Energieeffekte ein weiterer Grund, warum Hochenergiebeschleuniger in Fachkreisen großes Interesse hervorrufen. Es gibt Hinweise, dass Teilchen mit dem selben LET aber verschiedenen Energien verschiedene SEU-Wirkungsquerschnitte haben.

Es gibt ältere Studien, welche für hochenergetische Ionen nahe der LET Schwelle einen geringeren Wirkungsquerschnitt zeigen. Als Schwelle bezeichnet man den LET unterhalb dessen ein Teilchen nicht mehr genügend Ladungen erzeugt



SEU Wirkungsquerschnitt des ESA SEU Monitors für niederenergetische (Quadrate) und hochenergetische (Kreise) Ionen

um einen SEE auszulösen. Theoretisch sollte der Wirkungsquerschnitt unterhalb der Schwelle null sein. Die Verschiebung der Schwelle zu höheren LET wurde dadurch erklärt, dass Ionen mit höherer Energie Sekundärelektronen mit ebenfalls höherer Energie erzeugen, welche sich weiter weg bewegen können. Die Elektronendichte im Spurkan ist deshalb etwas reduziert, was dazu führt, dass nicht genug Elektronen vorhanden sind um einen SEU auszulösen.

Eine Verringerung des Wirkungsquerschnitts für hochenergetische Ionen bedeutet, dass die gegenwärtigen Niederenergie-tests den ungünstigsten Fall darstellen. Allerdings fanden jüngere Studien einen überraschenden Anstieg des Wirkungsquerschnitts unterhalb der Schwelle für Ionen mit Energien von etwa 45 MeV/n verglichen mit Ionen mit einer Energie von etwa 10 MeV/n. Dies wurde durch nukleare Wechselwirkungen erklärt. Hochenergetische Ionen sind neben der Ionisation auch in der Lage, sich selbst oder die Targetkerne in kleinere Fragmente aufzuspalten. Wenn diese Fragmente einen höheren LET als das Primärteilchen haben, sind sie in der Lage, SEUs auszulösen. Sollten diese nuklearen Prozesse signifikant zum SEU Wirkungsquerschnitt beitragen, dann ist der LET kein sinnvoller Parameter mehr.

Die interessante Frage ist nun, ob diese Erhöhungen des Wirkungsquerschnitts auch signifikant für noch höhere Energien im Bereich von mehreren 100 MeV/n sind. Um diese zu studieren hat das Fraunhofer INT Messungen mit dem sogenannten ESA SEU Monitor gemacht. Dies ist ein auf einem SRAM Chip basierendes System, das genutzt wird um die Dosimetrie verschiedener Beschleunigeranlagen zu vergleichen. Die Ergebnisse zeigt Abbildung 2. Die Niederenergie-daten sind als Quadrate und die Hochenergie-daten als Kreise dargestellt. Für diesen Chip und Energiebereich ist der Wirkungsquerschnitt für die Hochenergieionen etwa zwei Größenordnungen kleiner als für die Niederenergieionen. Für 2011 sind weitere Untersuchungen geplant, die diese Frage auch für den mittleren Energiebereich zwischen 45 und 100 MeV/n beantworten sollen.

ELEKTROMAGNETISCHE EFFEKTE UND BEDROHUNGEN

Dr. Michael Suhrke



Das Geschäftsfeld Elektromagnetische Effekte (EME) hat im Rahmen der Grundfinanzierung durch das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) die Aufgabe, Beiträge zur Schaffung der Urteilsfähigkeit auf dem Gebiet Elektromagnetische Effekte hinsichtlich militärischer Bedrohungen zu leisten. Da diese Aufgabe im nichtmilitärischen Bereich gar nicht und im militärischen Bereich nur auf kleinen Teilgebieten bearbeitet wird, betreibt das INT hierfür eigene theoretische und experimentelle Forschung. Daneben wird die Messtechnik sowie die Steuerung und Auswertung der Messgeräte kontinuierlich weiter entwickelt. Über die grundfinanzierte Forschung hinaus werden zunehmend auch Auftragsforschungsprojekte für Auftraggeber außerhalb des BMVg (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, Raumfahrtbereich) wichtiger. Das Geschäftsfeld wird unterstützt durch ein eigenes mechanisches Labor und ein Elektroniklabor.

Die experimentellen Arbeiten des Geschäftsfelds zur elektromagnetischen Bedrohung (insbesondere Bedrohung durch Hochleistungsmikrowellen, HPM) werden in Absprache mit dem Bundesministerium der Verteidigung, Referat Rü IV 2, teilweise durch das „Virtuelle Kompetenzzentrum EME der Bundeswehr (VCC EME)“ koordiniert und erfolgen auch in Zusammenarbeit mit auf dem Verteidigungsgebiet tätigen Firmen. Es werden Untersuchungen zur Einkopplung elektromagnetischer Felder (z. B. von HPM) in Strukturen und konkrete Systeme, sowie Untersuchungen zur Verwundbarkeit von Elektronik durch HPM und andere elektromagnetische Felder hoher Intensität durchgeführt. Dabei werden sowohl grundsätzliche Schaltungstechniken und Bauelementefamilien als auch Effekte in konkreten Geräten und Systemen berücksichtigt.

Den Schwerpunkt bilden zurzeit Untersuchungen über die EME-Verwundbarkeit von IT-Geräten und Systemen auf der Basis derzeitiger Technik und insbesondere auch leitungsgebundener und drahtloser Datenübertragungstechnik (Netzwerktechnik). Weiterhin werden grundsätzliche Untersuchungen und experimentelle Arbeiten zu Detektionsverfahren für

elektromagnetische Bedrohungen, insbesondere HPM-Bedrohungen, sowie EME-Empfindlichkeitstests an HPM-Detektoren durchgeführt.

Das INT verfügt über einen selbst entwickelten TEM-Wellenleiter in einer abgeschirmten Halle, der den Frequenzbereich zwischen 1 MHz und 8 GHz überstreicht. Hier können sowohl lineare Einkopplungsmessungen zur Bestimmung von Transferfunktionen und Untersuchungen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) als auch Beeinflussungsmessungen mit konstanten und gepulsten Feldern mit Feldstärken bis zu mehreren kV/m an Objekten bis zu mehreren m³ Größe erfolgen. Für Messaufgaben an anderen Orten, z. B. in der EMV-Halle der Wehrtechnischen Dienststelle 81 in Greding oder auf Flugplätzen, besitzt das INT eine ebenfalls selbst entwickelte mobile HPM-Bestrahlungsanlage, mit der durch die Abstrahlung über Hornantennen im Frequenzbereich zwischen 450 MHz und 3,4 GHz Feldstärken bis zu 5 kV/m erzeugt werden können. Die Anlage ist in eine Bundeswehrfernmeldekabine eingerüstet und kann mit einem Lastwagen zum Messort gebracht werden.

Ergänzt werden diese Anlagen durch eine Modenverwirbelungskammer, einen kleinen Absorberraum bis 40 GHz und umfangreiche Hochfrequenz- und Mikrowellenmesstechnik.

Im Rahmen des Investitionsförderungsgesetzes der Landes Nordrhein-Westfalen im Konjunkturpaket II wird die Erweiterung der HPM-Quellen und der messtechnischen Möglichkeiten des Geschäftsfelds hin zu höheren Frequenzen fortgesetzt, um der wachsenden Zahl von Anwendungen der modernen Sensor- und Kommunikationstechnik im höheren Gigahertzbereich bis 18 GHz Rechnung zu tragen.

Ebenfalls der Erweiterung der messtechnischen Möglichkeiten des INT dienen 2010 weitere Untersuchungen zum Betrieb der im Jahr 2008 beschafften Modenverwirbelungskammer. Im Arbeitsvolumen von etwa 1 m³ können im Frequenzbereich zwischen 520 MHz und 18 GHz mit dem eigenen Pulsgenerator hohe Leistungen im Bereich von 10 kW in die Kammer



eingekoppelt werden. In der leeren Kammer werden damit Feldstärken über 20 kV/m erreicht. Neben grundlegenden Untersuchungen zur Verwendbarkeit mit pulsmodulierten Mikrowellensignalen ist die Kammer für Störfestigkeitsmessungen an kleineren Testobjekten gedacht.

Ein Beitrag über Untersuchungen zum Pulsbetrieb der Modenverwirbelungskammer gewann auf der Konferenz EMV 2010 in Düsseldorf einen Best Paper Award und wurde auch auf der AMEREM 2010 in Ottawa vorgestellt. Mit den neuen Pulsverstärkern kann man im Frequenzbereich zwischen 4 und 18 GHz maximale Feldstärken um 10 kV/m erzeugen. Eine selbst entwickelte breitbandige Antenne zur Einkopplung hoher Leistungen in die Kammer wurde 2010 im Rahmen einer Diplomarbeit mit dem Titel „Simulation und messtechnische Charakterisierung einer Disconeantenne“ von einem Studenten der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg sowohl messtechnisch als auch mittels numerischer Simulationen untersucht und darauf aufbauend optimiert.

Die Mitarbeit in der NATO RTO SCI-198 Task Group „Protection of Military Networks Against High Power Microwave Attacks“ wurde im Jahr 2010 mit Auswertungen der Messergebnisse der im letzten Jahr durchgeführten INT-Untersuchungen fortgesetzt. Dies geschah im Rahmen einer internationalen Testkampagne zur HPM-Empfindlichkeit eines modernen militärischen IT-Netzwerks. Messungen an einem von TNO (NL) entwickelten HPM-Detektor im TEM-Wellenleiter und in der Modenverwirbelungskammer dienten zur Verifizierung der Stör- bzw. Zerstörschwellen aus vorangegangenen Messungen. In den gleichen Themenbereich fiel eine ebenfalls im Wellenleiter des INT durchgeführte Untersuchung eines von einem litauischen Mitglied der NATO RTO SCI-198 Task Group entwickelten Sensors für hohe Feldstärken im Mikrowellenbereich.

1 Dr. Michael Suhrke

Ebenfalls im Rahmen der NATO RTO SCI-198 Task Group wurde 2010 mit Störfestigkeitsmessungen an Netzwerkkomponenten (Medienkonvertern) begonnen, die sich bei den bisherigen Untersuchungen als besonders empfindlich herausgestellt hatten. Dazu wurden Medienkonverter unterschiedlicher Bauart getestet. Darüber hinaus begann 2010 die Mitarbeit in der NATO RTO SCI-227-ST Group „Directed Energy Weapons (DEW) Related Capabilities: Near, Mid, Long Term Prospects“.

Im Themenfeld der zivilen Sicherheitsforschung begann das INT 2010 die Arbeit in einer Arbeitsgruppe zu elektromagnetischen Effekten im European Reference Network Critical Infrastructure Protection (ERN-CIP) und ist nach der Aufforderung der Europäischen Kommission im 7. Rahmenprogramm zur Sicherheitsforschung zum Thema „Protection of Critical Infrastructures against High Power Microwave Threats“ Partner im beantragten Konsortium HIPOW unter Führung des FFI Norwegen. Im nationalen Programm „Forschung für die zivile Sicherheit“ im Rahmen der Hightech-Strategie des BMBF beteiligt sich das INT mit dem Thema der elektromagnetischen Bedrohung an der Arbeitsgruppe Luftverkehr der Innovationsplattform „Schutz von Verkehrsinfrastrukturen“.

Weitergeführt wurden im Rahmen der Anschubfinanzierung des Landes Nordrhein-Westfalen numerische Untersuchungen zur Beschreibung der Einkopplung elektromagnetischer Pulse im INT-Wellenleiter sowie zur Untersuchung der elektromagnetischen Eigenschaften von Metamaterialien mit künstlichem Brechungsindex. Zur Beschreibung des Wellenleiters begannen Messungen der elektromagnetischen Eigenschaften des Absorbermaterials mit Hilfe von koaxialen Messzellen. Simulationen wurden mit den Programmpaketen CST Studio Suite und CONCEPT II durchgeführt. Die Ersetzung des Linux-Rechnerclusters des INT durch ein modernes Blade-System zur Erweiterung der numerischen Kapazitäten wurde abgeschlossen.

Die 2010 begonnenen Arbeiten zum ESA-Projekt „Metamaterials for Optical and Photonic Applications in Space“ führten inzwischen zur Auswahl und Untersuchung einer favorisierten Anwendung. Die Arbeiten im Unterauftrag zur ESD-Empfindlichkeit von Solarzellen in Weltraumumgebung im ESA-Projekt „Susceptibility of Solar Arrays to Micrometeoroid & Space Debris Impact“ des Fraunhofer EMI wurden 2010 abgeschlossen. Darüber hinaus wurden theoretische Studien zu NEMP- und HPM-Bedrohungsszenarien, der HPM-Quellententwicklung und speziellen Fragestellungen aus dem BMVg und dem Amtsbereich erstellt.

OPTISCHE ANWENDUNGEN VON METAMATERIALIEN

Dr.-Ing. Grzegorz Lubkowski

Metamaterialien sind künstliche Strukturen mit ungewöhnlichen elektromagnetischen Eigenschaften, die nicht in den Ausgangsmaterialien beobachtet werden und mit natürlichen Materialien nicht ohne weiteres erreichbar sind. Der Begriff Metamaterial wurde zu Beginn dieses Jahrzehnts populär, als Strukturen mit negativer magnetischer Permeabilität vorgeschlagen wurden und die negative Brechung experimentell demonstriert wurde. Den ursprünglichen Experimenten folgten interessante neue Ideen, wie zum Beispiel die Lichtfokussierung mit einer planaren Linse oder die elektromagnetische Tarnkappe.

Die ersten Metamaterial-Geometrien wurden mit relativ einfachen Mitteln für den Mikrowellenbereich hergestellt und getestet. Basierend auf den Skalierungseigenschaften der Maxwell-Gleichungen wurden mit den Fortschritten in der Herstellungstechnologie die Metamaterial-Geometrien in der Folgezeit auf Dimensionen im Nanometerbereich verkleinert, um auch im infraroten und optischen Frequenzbereich anwendbar zu sein.

Am Fraunhofer INT werden theoretische Studien und Analysen zu potentiellen Anwendungen von optischen Metamaterialien durchgeführt. Diese Studien zeigen auf, welche Arten optischer Anwendungen von der neuen Metamaterial-Technologie profitieren können. Die untersuchten Metamaterialien umfassen Fischernetz-Strukturen, Nanostäbchen, Paare nanoskopischer Plättchen und nanostrukturierte Oberflächen. Metamaterial-Geometrien gewähren die Freiheit, die Werte der Materialparameter der Ausgangsmaterialien beliebig zu ändern.

Deshalb ist der wichtigste optische Parameter der effektive Brechungsindex. Eine weitere wichtige Größe zur Beschreibung der optischen Eigenschaften ist die Figure of Merit, die mit der Qualität des Metamaterials zusammenhängt. Bei kürzeren Wellenlängen werden Transmissionsverluste wesentlich und schränken das Feld der möglichen Anwendungen ein.

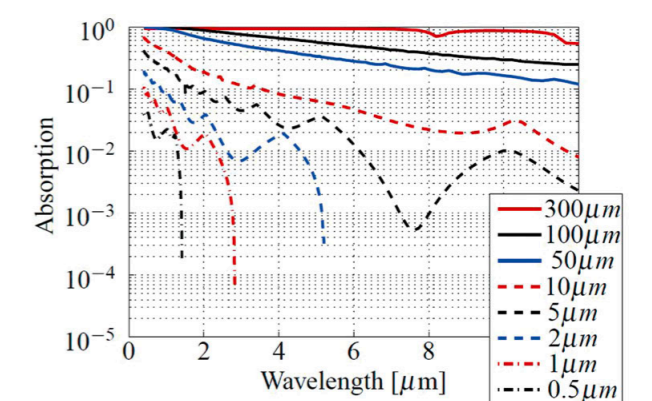
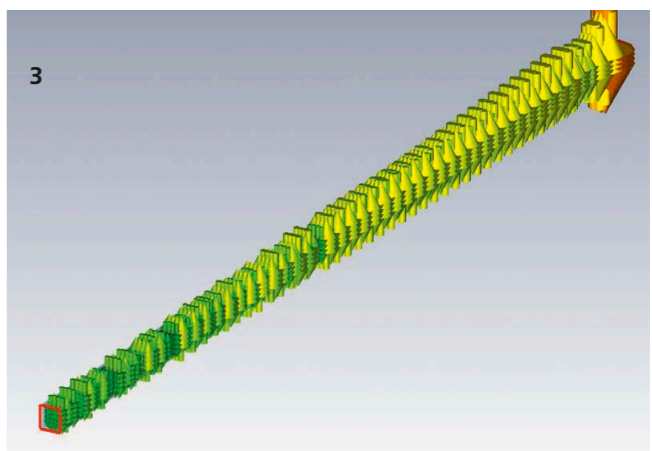
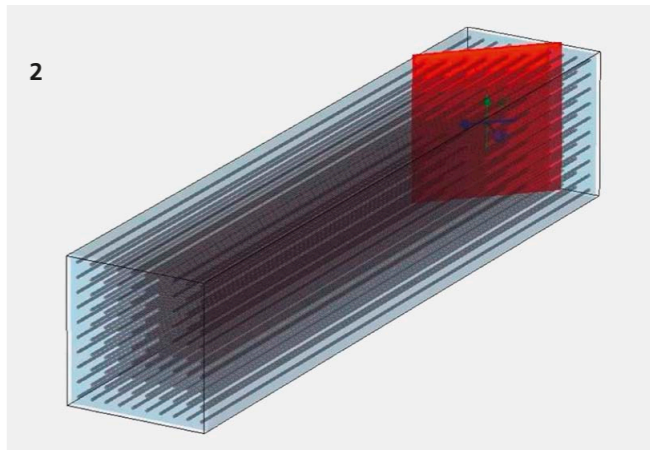
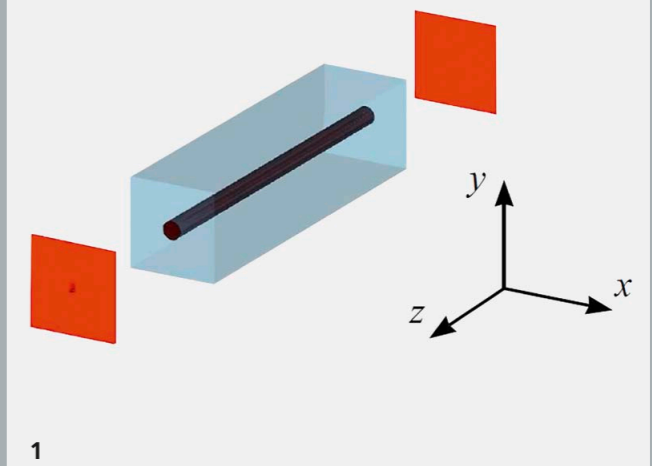
Optische Metamaterialien können als Polarisatoren, Antireflexionsschichten oder als Linsen dienen. Jedoch scheinen wegen der großen Verluste bei optischen Wellenlängen Absorber dort die aussichtsreichste Anwendung zu sein. Ein Beispiel einer künstlich hergestellten Struktur ist eine Anordnung niedriger Dichte von senkrecht ausgerichteten Kohlenstoff-Nanoröhrchen, die sich durch einen Brechungsindex sehr nahe an Eins auszeichnet. Wegen der Anpassung des Brechungsindex an der Grenze zwischen der Anordnung der Kohlenstoff-Nanoröhrchen und Luft reflektiert die Metamaterial-Struktur Licht nur extrem schwach. Hinzu kommt, dass die geraden, senkrecht angeordneten langen Nanoröhrchen eine poröse Nanostruktur bilden und für das Licht als eine Art Falle wirken. Außerdem bilden die ausgerichteten Nanoröhrchen keine kontinuierliche Oberfläche und ihr Oberflächennormal ist nicht wohldefiniert. Die Kombination dieser Eigenschaften macht eine Probe von senkrecht ausgerichteten Kohlenstoff-Nanoröhrchen zu einem idealen schwarzen Objekt, das als Absorber wirkt.

Eine schematische Ansicht des Modells der Kohlenstoff-Nanoröhrchen zeigt Abb. 1. Die vertikal ausgerichteten Nanoröhrchen liegen parallel zur z-Achse. Die anisotropen elektromagnetischen Eigenschaften eines Nanoröhrchens werden durch einen diagonalen dielektrischen Tensor beschrieben, dessen Komponenten aus den dielektrischen Eigenschaften des Ausgangsmaterials Graphit abgeleitet sind. Die einzelnen Nanoröhrchen werden als Vollzylinder modelliert.

Für die Lösung der dreidimensionalen Maxwell-Gleichungen zur Berechnung der elektromagnetischen Feldverteilung wurde ein Gitter von 10 x 10 Einheitszellen verwendet (Abb. 2).

Auf dieser Basis wurden am INT numerische Simulationen durchgeführt. Typische Simulationsergebnisse sind in Abb. 3 dargestellt. Erkennbar ist der allmähliche Abfall der Feldamplitude in der 25 μm langen Anordnung der Kohlenstoff-Nanoröhrchen bei der optischen Wellenlänge von 500 nm.

Eine parametrische Studie der Absorption der Kohlenstoff-Nanoröhrchen zeigt Abb. 4. Sie verdeutlicht, dass Kohlenstoff-Nanoröhrchen sowohl bei optischen als auch bei infraroten Wellenlängen als Absorber wirken.



1 Einheitszelle der Anordnung aus Kohlenstoff-Nanoröhrchen

2 Anordnung aus 10 x 10 senkrecht ausgerichteten Kohlenstoff-Nanoröhrchen zur Modellierung des absorbierenden Verhaltens

3 Abfall der elektromagnetischen Welle bei optischen Wellenlängen (500 nm) entlang der 25 μm langen Anordnung aus Kohlenstoff-Nanoröhrchen

4 Simulierte Absorption der Kohlenstoff-Nanoröhrchen für verschiedene Längen der Nanoröhrchen

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE INFRASTRUKTUR



Die experimentellen Arbeiten der Geschäftsfelder (3 und 4) der Abteilung Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE) werden unterstützt durch ein feinmechanisches Labor, in dem ein Großteil der Mechanik für die Experimentieranlagen hergestellt wird, und ein Elektronik-Labor, welches der Wartung, Reparatur und der Herstellung spezieller Experimentier-Elektronik dient. Beide Geschäftsfelder der Abteilung Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE) werden unterstützt durch ein leistungsfähiges Abteilungssekretariat. Im Folgenden eine Auswahl der Arbeiten in den einzelnen Bereichen

Feinmechanisches Labor:

- Spezielle Auf- und Umbauten für Experimente
- Spezielle Halter und Befestigungen für Bestrahlungen (z. B. für BiDis)
- Bau von speziellen Antennen (u. a. 2. Discone-Antenne (breitbandige Rundstrahlantenne))
- Vorbereitung des Umbaus für neue Bestrahlungsräume
- Aufbauten für Präsentationen
- 1 Praktikant (HiWi) und 1 Schülerpraktikum (3 Wochen)

Elektronik-Labor:

- Umfangreiche Unterstützung aller Arbeitsbereiche bei Vorbereitung und Durchführung von experimentellen Untersuchungen
- Beratende Begleitung der Planung der Neubauten
- Entwicklung von Bestrahlungs- und Messplatinen
- Wartung und Betrieb der Neutronengeneratoren für Bestrahlungsprojekte
- Vorbereitung und Unterstützung der Tests an Medienconvertern
- Betrieb des Messrechnernetzes
- Vorbereitung des Umbaus für die neuen Bestrahlungsräume
- Arbeitssicherheit, Brandschutz und Haustechnik
- Elektronik für Sicherheitssysteme (Strahlenschutz-Interlock)
- Praktikanten (HiWi): 3
- Schülerpraktika: 5 (von 1 bis 3 Wochen)

Sekretariat:

- Erstellung bzw. Formatierung von Postern
- Organisatorische Begleitung von Projekten
- Dokumentation von Untersuchungen in Berichtsform, Strahlenschutzangelegenheiten
- Vorbereitung und Zusammenstellung von EU-Anträgen
- Vorbereitung und Betreuung von Workshops

ABTEILUNG BETRIEBSWIRTSCHAFT UND ZENTRALE DIENSTE

Dr. Harald Wirtz



Von der Abteilung Betriebswirtschaft und Zentrale Dienste werden alle kaufmännischen und administrativen Aufgaben wahrgenommen und die Zentrale Infrastruktur des Instituts bereit gestellt. Daneben nehmen Mitarbeiter der Abteilung eine Reihe von Arbeitgeberaufgaben wahr, wie die Arbeitssicherheit und den Geheimschutz am Institut.

Die Abteilung umfasst folgende Sachgebiete:

Finanz- und Rechnungswesen, Einkauf

Das Sachgebiet betreibt die Buchhaltung des Instituts nach Handels- und Steuerrecht. Die Verbuchung der laufenden Geschäftsvorfälle wird gleichzeitig in der Finanzbuchhaltung und in der Kostenrechnung vorgenommen, so dass aufwendungsgleiche Kosten für das interne Rechnungswesen und das Controlling vorliegen. Weiterhin wird der Einkauf sämtlicher Verbrauchs- und Investitionsgüter unter Beachtung der Beschaffungsrichtlinien und der VOL /VOB abgewickelt. In Zusammenarbeit mit der Zentrale werden größere Beschaffungen europaweit ausgeschrieben. Außerdem verwaltet das Sachgebiet die Institutskasse und wickelt den gesamten baren und unbaren Zahlungsverkehr ab.

Im Jahr 2010 sorgten die Beschaffungsmaßnahmen aus dem Konjunkturpaket für ein erhöhtes Arbeitsaufkommen für das Sachgebiet. Alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit Ausschreibungen und Rechnungswesen für die zahlreichen Investitionen wurden durch die Abteilung ausgeführt.

Controlling und Projektadministration, Prüfungswesen

Die Aufgabe des Controllings im Fraunhofer INT ist es, sämtliche monetär relevanten Prozesse im Institut zu steuern. Dazu gehört einerseits die laufende Überwachung und Steuerung des gesamten Institutshaushalts. Um diese Aufgabe wahrnehmen zu können, werden die Kosten- und Leistungsrechnung sowie die Finanzbuchhaltung ausgewertet und auf monatlicher Basis Steuerungsdaten generiert, die u. a. Hochrechnungen auf Kosten und Zahlungsbasis umfassen. Andererseits werden die Abteilungen bei der Bearbeitung der Projekte administrativ unterstützt.

Dies umfasst u. a. die Hilfestellung bei der Angebots- oder Antragerstellung, bei der Kalkulation, beim Vertragsabschluss und bei der Überwachung der Projektbudgets. Da das Institut sowohl intern als auch extern von Zuwendungsgebern laufend geprüft wird, werden in diesem Sachgebiet auch sämtliche Anfragen von Prüfungsorganen bearbeitet.

Personalwesen

Das Sachgebiet Personalwesen unterstützt die Institutsleitung bei der Personalplanung und bearbeitet sämtliche Personalvorgänge wie Ausschreibungen, Einstellungen, Stellenbewertungen und resultierende Ein- und Umgruppierungen, Vertragsverlängerungen etc. Neben allgemein verwaltenden Tätigkeiten wie Personalaktenführung und Personaldatenpflege werden die Abteilungen auch bei Auswahlverfahren, Zeugniserstellung und anderen Anlässen unterstützt. Das Sachgebiet berät darüber hinaus die Mitarbeiter des Instituts in allen arbeits- und tarifrechtlichen Fragestellungen.



Reisemanagement

Das Reisemanagement unterstützt die Angehörigen des Instituts in allen Dienstreisefragen, beginnend bei der Reiseplanung und -vorbereitung, über die Buchung von Verkehrsmitteln und Unterkünften bis hin zur Abrechnung nach Bundesreisekostengesetz. 2010 gab es einen Anstieg des Reisaufkommens, wie in den Jahren zuvor auch.

Facility-Management / Innerer Dienst

Die Aufgaben dieses Sachgebiets umfassen u. a. Erfassung und Veranlassung notwendiger Reparaturen, die nutzerseitige Koordination von Arbeiten im Rahmen von Baumaßnahmen, die Geräteverwaltung, die Verwaltung und Pflege der Dienstfahrzeuge, die Beschaffung und Verwaltung von Mobiliar und Büromaterial, die Organisation der Hausreinigung und den Betrieb der hauseigenen Druckerei. Eine weitere wichtige Tätigkeit war die Beratung und Unterstützung von Verwaltungs- und Institutsleitung bei der Vorbereitung der Baumaßnahmen auf dem Institutsgelände.

1 Dr. Harald Wirtz

Marketing und Öffentlichkeitsarbeit

In diesem Sachgebiet werden alle zentralen Maßnahmen zur Kommunikation und Vermarktung der Arbeitsergebnisse aus den verschiedenen Geschäftsfeldern des Instituts durchgeführt. Alle Maßnahmen werden eng mit den verantwortlichen Wissenschaftlern abgestimmt.

Wichtige und umfangreiche Projekte waren 2010 die Organisation und Durchführung der Messeauftritte auf der ILA und den DWT Konferenzen „Forschung und Entwicklung“ und „CBRN-Defence“. Zusätzlich wurde der Internet-Auftritt des INT auf das neue Corporate Design der Fraunhofer-Gesellschaft umgestellt und inhaltlich umstrukturiert.

Bibliotheks- und Fachinformationsdienste

Im Vordergrund der Arbeit dieses Sachgebiets steht die Beschaffung und Verwaltung von für die Institutsarbeit benötigten Medien und die Unterstützung der Wissenschaftler bei Recherche und Informationsbeschaffung. Weiterhin werden die Publikationsprozesse des Instituts umfassend begleitet. Die Bibliothek bildet zudem Fachangestellte für Medien und Informationsdienste in der Fachrichtung Information und Dokumentation aus. 2010 schloss Kathrin Tuppi ihre Ausbildung mit einem hervorragenden Ergebnis ab und wurde dafür in der Fraunhofer Zentrale in München als eine der 14 besten Auszubildenden der Fraunhofer Gesellschaft geehrt.

Zentrale IT-Dienste

Im Bereich der zentralen IT-Dienste wird die gesamte IT-Infrastruktur des Institutes betrieben. Hier wird der 1st-Level-Support für die Benutzer geleistet.

Mit hohem Aufwand verbunden war die Umstellung der Serverfarm auf Bladesysteme und hierauf wiederum der Einsatz einer Virtualisierungsplattform. Zur Zeit werden auf 4 Hosts, Blades mit je 2 x 64-Bit 4-Kern-Prozessor und gesamt 240 GB Arbeitsspeicher, als Cluster insgesamt 30 virtuelle Server für den Rechenzentrumsbetrieb und virtuelle Rechner für den direkten Zugriff durch die Nutzer betrieben.

Vergleichbare Konzepte wurden 2010 auch in der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft für Fraunhofer-weite Dienste eingeführt. So wurde im INT eine Fraunhofer-zentral betreute virtuelle Appliance „VIP“ in Betrieb genommen. Auch diese wird nach geplanter Erweiterung für die Nutzung „vor Ort“ eingesetzt werden. Somit wird, nicht zuletzt durch die Reduzierung des Energieeinsatzes bei Stromversorgung und Kühlung des Rechenzentrums (Stichwort Green IT) ein Beitrag zur erfolgreichen und nachhaltigen Forschungstätigkeit geleistet.

ERWEITERUNG DER TECHNISCHEN EINRICHTUNGEN

Aufgrund erfolgreicher Anträge im Rahmen des Konjunkturpaketes II erhielt die Abteilung Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE, GF 3+4) im erheblichen Maße Investitionsmittel, um die experimentellen Anlagen und Untersuchungsmöglichkeiten deutlich zu erweitern. Folgende Einrichtungen und Messsysteme wurden beschafft und in Betrieb genommen:

Im Bereich Elektromagnetische Effekte

Netzwerkanalysator:

Das INT benutzt für Hochfrequenzmessungen unterschiedliche Netzwerkanalysatoren. Da die Wartung und Ersatzteilversorgung durch die Herstellerfirma aufgekündigt wurde und somit kein langfristiger zuverlässiger Einsatz des Messgerätes mehr möglich war, musste ein neues, aktuelles Gerät beschafft werden. Der gekaufte vektorielle Netzwerkanalysator der Firma Anritsu (MS4644A) überdeckt den Frequenzbereich von 10 MHz – 40 GHz.

Pulsverstärker:

Zur Ermittlung der Störanfälligkeit gefährdeter Systeme betreibt das Fraunhofer INT Testanlagen, die mit einem gepulsten Mikrowellen-Hochleistungsgenerator im Frequenzbereich von 150 – 3400 MHz gespeist werden.

Zur Erweiterung unserer Testmöglichkeiten zu höheren Frequenzen bis 18 GHz wurde ein Pulsverstärker mit einer Leistung von 5 kW im Frequenzbereich von 4 – 8 GHz bestellt (PT84-5kW der Firma ifi/USA).

Für 2011 wird unsere Anlage dann erweitert mit einem 2 kW Pulsverstärker für den Frequenzbereich von 8 – 18 GHz. Für den Anschluss der Verstärker an die Testanlage wurden außerdem verschiedene Hohlleiterbauelemente (Richtkoppler, Adapter, Last, Leitungen) beschafft.

Im Bereich Nuklearstrahlungseffekte in Elektronik und Optoelektronik

1. Aufbau einer weiteren

Co-60 Gammabestrahlungsanlage (Aktivität 22,2 TBq):

Damit wird der zurzeit größte Engpass für die Bearbeitung weiterer Projekte behoben. Die an einer solchen Anlage durchführbaren „Total Dose Tests“ sind obligatorisch für jedes kommerzielle Satellitensystem und aufgrund des zunehmenden Einsatzes von COTS-Produkten (Commercial Off The Shelf) mit zwingend notwendiger Qualifizierung ist zukünftig ein gesteigerter Bedarf solcher Tests zu erwarten. Aber auch in anderen Anwendungsbereichen (Beschleuniger, Kerntechnik) ist eine nachweislich erhöhte Nachfrage zu verzeichnen.

Für die neue Anlage wurde ein neuer Bestrahlungsraum mit entsprechender Betonabschirmung aufgebaut. Dieser wird auf $\pm 0,1^\circ\text{C}$ temperaturstabilisiert, sodass es auch möglich sein wird, kleine strahlungsinduzierte Änderungen zu messen.

2. Installation einer 450 kV Röntgenanlage:

Mit dieser Anlage wird ein völlig neuer Aspekt eröffnet, da bisher kaum Erfahrung mit der Wirkung von Röntgenstrahlung auf elektronische und optische Systeme vorliegt. Immer wieder gab es in der Vergangenheit beispielsweise aus dem medizin-technischen Bereich Anfragen bezüglich der Effekte von Röntgenstrahlung. Weiterhin wird untersucht, durch Vergleichsmessungen Röntgenstrahlung als adäquate Alternative zu den Co-60 Qualifizierungen von Satellitensystemen zu etablieren. Da es möglich ist, die Beschleunigungsspannung der Röntgenanlage über große Bereiche zu variieren und die Röntgenstrahlung durch den Einsatz von verschiedenen Austrittsfenstern zu „härten“, wird auch die Untersuchung von Energieabhängigkeiten der Strahlungswirkung möglich.

3. Beschaffung eines UV-Sonnensimulators:

Damit wird das INT in die Lage versetzt, mit seinen Anlagen das gesamte Spektrum ionisierender elektromagnetischer Strahlung der Sonne abzudecken.

4. Aufbau eines Pico-Sekunden fokussierten Laser-systems zur Erzeugung von Einzelteilcheneffekten in elektronischen Systemen:

Dies wird die erste Anlage dieser Art in Deutschland sein. Sie ist eine schnelle und kostengünstige Alternative zu Bestrahlungen an Hochenergie-Schwerionenbeschleunigern, denn mit Laserstrahlung passender Wellenlänge können ebenso wie durch Schwerionen Elektron-Loch-Paare erzeugt werden. Man hat dabei sogar 3 messtechnische Vorteile:

1. Die erzeugten Ladungsträgerdichten können um Größenordnungen höher sein
2. Man kann durch Einsatz eines Mikroskopobjektivs den Strahl mit μm -Genauigkeit einschießen und damit die Ortsabhängigkeit der Effekte bestimmen
3. Man erhält durch Triggerung des Laserstrahls eine zeitliche Korrelation

5. Aufbau eines Spektrometriemessplatzes:

Zur vollständigen Charakterisierung von Glasfasern unter Bestrahlung und zur detaillierten Analyse der fundamentalen Mechanismen benötigt man Informationen zur spektralen Abhängigkeit der Dämpfungszunahme. Dies ermöglicht über die reine Beobachtung der Effekte hinaus die Analyse der zugrunde liegenden Strukturprozesse.

NAMEN, DATEN, EREIGNISSE



FUTURE SECURITY

Die Future Security fand im Jahr 2010 in Berlin statt. Der Standortwechsel in die Hauptstadt erfolgte aus der Überlegung heraus, eine größere räumliche Nähe zu nationalen Behörden- und Regierungsvertretern herzustellen. Die Landesvertretung Baden-Württemberg im Berliner Tiergarten stellte Ihre Räumlichkeiten für die Konferenz zur Verfügung. Ausgerichtet wurde die Future Security 2010 vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF, dessen Institutsleiter Prof. Dr. Oliver Ambacher die Konferenz eröffnete. Unterstützt wurde er dabei von Ministerialrat Rainer Krug, Referatsleiter Rü IV 2 beim Bundesministerium der Verteidigung.

Die Konferenz teilte sich auf in zwei Bereiche. Im Konferenzsaal fanden die einzelnen Sessions mit Ihren Vorträgen statt. Im Empfangsbereich der Landesvertretung war die Poster Session aufgebaut, die während der Konferenzpausen wie jedes Jahr von den Teilnehmern besichtigt werden konnte. Aus Platzgründen fand die Ausstellung, auf der in den letzten Jahren die Fraunhofer-VVS-Institute und verschiedene Industrieunternehmen neue Projekte vorgestellt hatten, dieses Jahr nicht statt.

Wie jedes Jahr war die Konferenz hochkarätig besetzt: Neben Industrievertretern von Thales, EADS und IBM und anderen Unternehmen nahmen auch hochrangige Beamte der Bundesregierung und der europäischen Kommission an der Konferenz teil, darunter der europäische Datenschutzbeauftragte, Peter Hustinx oder Dr. Helge Braun, parlamentarischer Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Das INT beteiligte sich an der Konferenz mit mehreren Beiträgen. Institutsleiter Prof. Dr. Uwe Wiemken leitete Session 3, Surveillance and Control – Part II, als Session Chair. Dr. Wolfgang Rosenstock, Abteilungsleiter der Abteilung Nukleare Effekte, hielt einen Vortrag im Rahmen von Session 6, Detection of Hazardous Material. Thema des Vortrags: Prevention of Illicit Trafficking of Nuclear and Radioactive Material at Border Stations by Means of Highly Efficient Detection Systems. Auch an der Poster Session war das INT beteiligt: Dr. Huppertz stellte sein Projekt „CHorUS: Car Horns Used as Sirens“ vor.

Ein thematischer Schwerpunkt der Konferenz waren in diesem Jahr wissenschaftliche Kooperationen zwischen Deutschland und Israel. In jeder Session wurde ein gemeinsames Projekt deutscher und israelischer Wissenschaftler, unter anderem vom Gesundheitsministerium in Jerusalem, dem Weizman Institut in Rehovot und der Universität Tel Aviv, vorgestellt. Das Datum für die kommende Future Security 2011 steht bereits fest. Die Konferenz wird vom 5. bis zum 7. September 2011 in der Landesvertretung Nordrhein-Westfalen in Berlin stattfinden.

Nähere Informationen unter www.future-security.eu

¹ Teilnehmer der Konferenz
„Future Security“, Berlin

LA 2010

Die Internationale Luftfahrtausstellung (ILA) in Berlin ist für die Luft- und Raumfahrtindustrie eine der wichtigsten Messen weltweit. Im Jahr 2010 beteiligten sich 1.153 Aussteller aus 47 Ländern an der Ausstellung. Die Besucherzahl wurde für dieses Jahr mit 235.000 angegeben, 125.000 davon waren Fachbesucher. Die Ausstellung dauerte vom 8. – 13. Juni 2010.

Strahlungseffekte, wie sie sich in höheren Atmosphärenschichten und im Weltraum abspielen, spielen eine große Rolle bei der Sicherheit von hoch fliegenden Flugzeugen und Raumfahrzeugen, wie zum Beispiel Satelliten. Um eine bessere Vernetzung mit Anwendern im Luft- und Raumfahrtbereich zu erreichen, aber auch um Kontakte mit bestehenden Kunden zu pflegen und zu vertiefen, beteiligte sich das Institut, in erster Linie das Geschäftsfeld Nukleare Effekte und Bedrohungen, an einem Gemeinschaftsstand des Landes Nordrhein-Westfalen.

Der Gemeinschaftsstand, gefördert vom nordrhein-westfälischen Innenministerium, bot sehr gute Rahmenbedingungen. Der Standort in Halle 8a, deutsche Industrie, direkt am Eingang des Messegeländes, sorgte für einen regen Besucherzustrom. Die anderen Aussteller auf dem Gemeinschaftsstand, vornehmlich Hightech-Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus ganz Nordrhein-Westfalen (darunter auch die Fraunhofer-Institute FHR und FKIE), trugen zu einem stimmigen Gesamteindruck bei, passend zum Stand-Motto „We love the new“.

Am Stand präsentierte das INT zwei Versuchsaufbauten zur Demonstration der am Institut durchgeführten Forschungsarbeiten. Die Arbeitsgruppe Nukleare Effekte in Elektronik und Optik zeigte unter anderem einen Bestrahlungsaufbau, aus dem die radioaktive Cobalt-60-Kapsel entfernt war, der aber ansonsten sehr genau den tatsächlich verwendeten Anlagen

am Institut entsprach. Über einen Elektromotor wurde die harmlose Ersatzkapsel aus der Schutzmantelung herausgehoben. Gleichzeitig konnten auf einem Monitor Messergebnisse verfolgt werden, wie sie bei einer tatsächlichen Bestrahlung zu erwarten sind. Im Labor wird auf diese Weise untersucht, bei welcher Strahlungs-dosis elektronische oder optoelektronische Bauteile unbrauchbar werden. So kann man beispielsweise bereits vor dem Start eines Satelliten wertvolle Rückschlüsse auf die zu erwartende Lebensdauer der Bordelektronik ziehen.

Parallel zeigte das Arbeitsgebiet Nukleare Sicherheitspolitik und Detektionverfahren eine Messschleuse, mit deren Hilfe sich radioaktives und nukleares Material detektieren lassen. Die Detektion erfolgt zuverlässig und verdeckt und ist damit gut geeignet zur Personenkontrolle beispielsweise an Flughäfen. Die Wissenschaftler des Arbeitsgebietes beraten unter anderem ukrainische Grenzsicherungsbehörden bei der Ausrüstung von Grenzposten entlang der Grenze zur Europäischen Union.

NEUBAU BÜROGEBÄUDE

Am 30.11.2010 setzte Institutsleiter Uwe Wiemken vor versammelter Belegschaft zum ersten Spatenstich für das neue Bürogebäude des INT an. Der Spatenstich war ein symbolischer Akt, die Arbeiten auf Planungs- und Verwaltungsebene liefen zu diesem Zeitpunkt bereits seit weit über einem Jahr. Das Gebäude ist die erste Phase eines dreistufigen Masterplans. Die beiden weiteren Stufen sind ein neuer Seminarraum und eine neue Bibliothek. Die Erweiterungen des Institutes tragen der Entwicklung der letzten Jahre Rechnung, in denen das INT konstant angewachsen ist.

Das Bürogebäude wird Platz für 16 Büros bieten. Um den konstruktiven Austausch der Mitarbeiter weiter zu fördern wird es einen großzügigen Kommunikationsbereich geben, inklusive Kaffeeküche und Stehtischen. Der Einsatz von Glaselementen auch im Innenbereich sorgt für einen verstärkten offenen Charakter des Gebäudes. Mit Fertigstellung des neuen Gebäudes werden Doppelbelegungen im alten Gebäude reduziert. Zudem soll die Erweiterung der Büroflächen am Institut Platz für geplante Neueinstellungen schaffen.

Die neue Bibliothek wird deutlich großzügiger gestaltet als die bisher für diesen Zweck genutzten Räumlichkeiten. Zum einen ergibt sich dadurch mehr Platz für Bücher und Zeitschriften, zum anderen soll die neue Bibliothek mit einem eigens dafür vorgesehenen Lesebereich auch zum Studium vor Ort einladen.

Der neue Seminarraum wird die Möglichkeiten für Workshops und andere Fachveranstaltungen am Institut erweitern. Es werden Veranstaltungen für bis zu 120 Teilnehmer möglich. Der Raum lässt sich auch teilen und so flexibler nutzen. Angedacht ist weiterhin ein Umzug des Elektronik-Labors an die bisherige Position der Kantine, wodurch chemisches



und elektronisches Labor und die dazugehörigen Vorbereitungsräume eine bauliche Einheit mit kurzen Wegen bilden würden.

Alle drei Gebäude werden durch einen gläsernen Verbindungsflur untereinander und mit dem Hauptgebäude verbunden. Dadurch ergeben sich auch Umgestaltungen der bisherigen Innenhofflächen, die in Zukunft stärker als Aufenthalts- und Pausenflächen genutzt werden sollen. Insgesamt soll das Gelände am Appelsgarten durch die Umbaumaßnahmen einen stärkeren Campus-Charakter bekommen, mit einem regen Innenleben und einem lebendigen Austausch zwischen den einzelnen Institutsteilen.

Der Abschluss der Arbeiten am Bürogebäude ist für August 2011 geplant. Kurz vorher, im Frühsommer beginnen die Arbeiten an Bibliothek und Seminarraum, die dann voraussichtlich Mitte 2012 fertig gestellt sein werden. Das finanzielle Gesamtvolumen des Masterplanes beläuft sich auf rund 3 Millionen Euro.

1 *Institutsleiter
Prof. Dr. Uwe Wiemken
beim Spatenstich*



KURZ NOTIERT

6. Düsseldorfer Unternehmerpreis

Am 6. Mai 2010 fand im Forum der Stadtparkasse Düsseldorf zum 6. Mal die Verleihung des Düsseldorfer Unternehmerpreises statt. Die Veranstaltung stand unter dem Motto „Zukunft“, zum Thema präsentierten das INT und andere Fraunhofer-Institute aus der Region in einer begleitenden Ausstellung Zukunftsthemen, an denen aktuell geforscht wird. Zum Programm gehörte auch ein Expertentalk zum Thema „Chancen und Perspektiven des Mittelstandes“, bei dem Prof. Dr. Wiemken die Position der institutionalisierten Zukunftsforschung vertrat. Durch den Abend führte Tagesthememoderator Tom Buhrow.

1st International Symposium on Development of CBRN Defence Capabilities

Vom 30. November bis zum 1. Dezember 2010 nahm das Fraunhofer INT am CBRN-Symposium der Deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik (DWT) in Berlin teil. Neben einem Stand auf der begleitenden Ausstellung, an dem mit Hilfe eines exemplarischen Versuchsaufbaus die verdeckte Detektion radiologischer Stoffe demonstriert wurde, trug Dr. Rosenstock mit dem Vortrag „Preventing Terrorists Acts by early Detection of illicit RN-Material on Site“ zur Panel Session 9 „Detection of Radiological and Nuclear Threats“ bei.

Tagung Langfristige Technologietrends

Am 26. Oktober 2010 veranstaltete das INT zusammen mit der Unternehmensberatung Geschka & Partner den Workshop „Langfristige Technologietrends“. In der Tagung präsentierten Fachexperten der beiden Veranstalter die mittel- bis langfristig

erwartbaren Zukunftsentwicklungen für eine ganze Reihe sehr unterschiedlicher neuer Technologien, die Potenzial zur Vermarktung in den verschiedensten Branchen zeigen. An der Veranstaltung nahmen fast ausschließlich Industrievertreter aus technologieorientierten Unternehmen teil.

20. Konferenz zur praktischen IT-Sicherheit

Auf der 20. Konferenz zur praktischen IT-Sicherheit (ehemals Rheinlandtreffen), vom 31. August bis 1. September 2010, trafen sich insgesamt 55 IT-Fachleute zum Erfahrungsaustausch über aktuelle Probleme und Lösungen im Bereich der IT-Sicherheit. Schwerpunkt waren Fragen der Software-Qualität und ihres Nachweises durch Testverfahren sowie die Offenlegung von Mängeln. Die Konferenz, die in diesem Jahr an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg in Sankt Augustin stattfand, zeigte die Situation der IT-Sicherheit aus praktischer Sicht und bot ein Forum für rege Diskussionen über Trends und Risiken, die die Nutzung der IT in nächster Zeit in erheblichem Umfang berühren werden. Die nächste Konferenz findet vom 14. bis 15. September 2011 in Karlsruhe statt.

Nähere Informationen unter www.praktische-it-sicherheit.de

4. Jahrestagung Netzwerk Zukunftsforschung 1

Am 16. und 17. September 2010 trafen sich die Mitglieder des Netzwerks Zukunftsforschung e.V. am Fraunhofer INT zu ihrer 4. Jahrestagung. Die Teilnehmer, rund 20 ZukunftsforscherInnen aus dem deutschsprachigen Raum, nutzten die Gelegenheit, um sich im Rahmen von Workshops und offenen Diskussionen über die Zukunft wissenschaftlicher Zukunftsforschung sowie aktuelle Zukunftsthemen auszutauschen. Kurz zuvor, am 8. und 9. Juni, hatte sich die AG Methoden ebenfalls am INT getroffen. Dabei wurde das Potential von Bibliometrie und Textmining für die Zukunftsforschung analysiert. Zusätzlich wurde die Entwicklung von Qualitätsstandards für wissenschaftliche Zukunftsforschung voran getrieben.

Weitere Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter www.netzwerkzukunftsforschung.eu

Workshop zum Thema

Data & Information Fusion – Representation – Perception

Am 25. und 26. Mai fand im Rahmen eines Informationsaustausches zu technologischen Entwicklungen ein Workshop statt zum Thema „Data & Information Fusion – Representation – Perception: Contributions to Situational Awareness, Decision Making and Training“, mit Teilnehmern aus Deutschland, Frankreich, den Niederlanden sowie Schweden.

Tagungen einer Arbeitsgruppe der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern

Am 9. Februar 2010 sowie 23. November 2010 traf sich die Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Schutzkommission zur Entwicklung eines Punktesystems für biologische Agenzien. Ziel dieses Expertennetzwerkes ist u. a. die beratende Begleitung einer Machbarkeitsstudie zur Entwicklung eines Bewertungssystems, das eine szenario-spezifische Abschätzung der Gefahrenpotenziale biologischer Agenzien ermöglicht. Beteiligt sind außer dem Fraunhofer INT u. a. Experten des Robert Koch-Institutes, der wehrwissenschaftlichen Institute, verschiedener Hochschulen sowie des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe.

Runder Tisch Sicherheits- und Verteidigungsforschung 2

Vom 17. bis 18. November 2010 trafen sich in Euskirchen Vertreter von DLR, ISL und aller VVS-Institute zu einem Workshop, um gemeinsam neue wehrtechnische Trends und Prioritäten für das Bundesministerium der Verteidigung zu identifizieren. Dabei wurden unterschiedliche Technologien von Experten aus den einzelnen Instituten vorgestellt und deren aktuelle und zukünftige Relevanz im Plenum diskutiert. Die Ergebnisse des Runden Tisches fließen in die Präsentation ein, die Prof. Dr. Wiemken in seiner Funktion als Institutsleiter jährlich im BMVg hält.

Fission Meter Workshop

Vom 14. bis 15. September 2010 hat das Fraunhofer-INT den

ersten internationalen Fission Meter Workshop in Europa durchgeführt. Beim Workshop waren Vertreter von deutschen Organisationen und Einrichtungen der USA anwesend. Ziel des Workshops war es, Erfahrungen mit dem Fission Meter unter Anwendern auszutauschen und Fragen, die sich aus dem Betrieb des Geräts ergeben haben, mit dem ebenfalls anwesenden Entwickler zu klären. Beim Fission Meter handelt es sich um ein Neutronenmessgerät welches durch die Firma Ametec/ORTEC vertrieben wird. Als Messergebnis liefert es eine Aussage darüber, inwieweit es sich bei einem vermessenen Objekt um Nuklearmaterial handelt. Das Fission Meter findet seinen Einsatz im sicherheitssensitiven Bereich der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr. Dies hatte einige wesentliche Implikationen für die Einstufung und Durchführung des Workshops sowie den Teilnehmerkreis.

Zweiter Workshop „Herausforderung Weltraum“ 3 im Fraunhofer INT

Vom 20. bis 21. Januar 2010 fand im Fraunhofer INT der zweite Workshop „Herausforderung Weltraum“ statt. Es wurden einführende und weiterleitende Vorträge zum Thema Strahleneffekte im Weltraum von INT Mitarbeitern und eingeladenen Fachleuten gehalten. Die Themen waren u.a. Weltraumwetter, Einzelteilcheneffekte und Dosiswirkungen. Anwesend war ein Querschnitt der deutschen Weltraumgemeinschaft darunter DLR, EADS Astrium, OHB-System GmbH, Tesat-Spacecom und Rockwell Collins Deutschland.

DWT Forum Forschung und Technologie 2010

Vom 13. bis 14. April 2010 nahm das Fraunhofer INT am Forum Forschung und Technologie der Deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik (DWT) in Bonn teil. Im Rahmen eines Gemeinschaftsstandes des Fraunhofer Verbundes Verteidigungs- und Sicherheitsforschung präsentierte das Institut aktuelle Forschungsergebnisse. Darüber hinaus stellten Dr. Sabine Müller und Dr. Sonja Grigoleit ihre Technologie-Roadmap Selbstheilende Materialien im Rahmen eines Vortrages dem Forum vor.

ANHANG

Lehrveranstaltungen

Burbiel, J.: Pharmazeutische Chemie II, Wintersemester 2010/11, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Bonn

Chmel, S.: Praktikum „Physikalische Grundlagen“ im Bachelorstudiengang „Chemie und Materialeigenschaften“, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin

Chmel, S.: Praktikum „Measuring Techniques“, „Naturwissenschaftliche Forensik“, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, St. Augustin

John, M.: Das Cochlea Implantat, IB-Medizinische Akademie, Schule für Logopädie, Berlin

Jovanovic, M.: Projektmanagement im Studium, Wintersemester 2009/10, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

Jovanovic, M.: Bibliometrische Analysen, Sommersemester 2010, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

Jovanovic, M.: Bibliometrie – Die Wissenschaft der Wissenschaft – Beispiel Energy Harvesting, Sitzung am 18.06.2010, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin

Wiemken, U.: Einführung in die Technik, Fachhochschule Köln, Fakultät für Informations- u. Kommunikationswissenschaft, Köln

Wiemken, U. in Zusammenarbeit mit Burbiel, J.; Chmel, S.; Huppertz, G.; John, M.; Neupert, U.: Aktuelle Entwicklungen in der Technik, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus, Sankt Augustin, SS 2010

Wirtz, H.: Finanzierung, Hochschule Fresenius, Köln, Bachelorstudiengang, WS 2009/10, SS 2010, WS 2010/11

Wirtz, H.: Investition, Finanzierung, Steuern, Hochschule Fresenius, Köln, berufsbegleitender Diplomstudiengang, WS 2009/10, SS 2010, WS 2010/11

Internationale Zusammenarbeit

Berky, W., Friedrich, H., Köble, T., Risse, M., Rosenstock, W.: JRC, Institute for the Protection and Security of the Citizen (IPSC), Nuclear Security Unit, G08, European Commission – Joint Research Centre, 21027 Ispra, Italy, Kooperation zu “Active neutron interrogation techniques and in situ methods of identification of fission material”

Euting, T.; Huppertz, G.; Müller, M.; Ruhlig, K.: Trilateral Information Exchange Workshop: Data & Information Fusion – Representation – Perception: Beitrag zu “Situational Awareness, Decision Making and Training”, Fraunhofer INT, Euskirchen

Kernchen, R.: NATO Research and Technology Organisation (RTO), Mitarbeit im Panel Applied Vehicle Technology (AVT): AVT-177 Munition and Propellant Disposal and its Impact on the Environment (2010-2011), AVT-179 Design for Disposal of Present and Future Munitions and Application of Greener Munition Technology (2010-2012)

Köble, T., Rosenstock, W.: Mit Prof. Vadim L. Romodanov, Experimental Reactor Physics Institute, MEPhI, 115409, Moscow, Kashirskoe Shosse 31, Russian Federation, und seiner Arbeitsgruppe wurde im Rahmen des kanadisch – europäischen Projekts ISTC 2978 „Digital technology for the control of fissile materials in devices with pulsed sources“ Detektionsverfahren für Spalt- und Explosivstoffe in Koffern an Flughäfen diskutiert. Weitere Kooperationspartner sind Università Degli Studi di Bari / Dipartimento Interateneo di Fisica (Italien) und Bubble Technology Industries Inc. (Canada)

Missoweit, M.: Teilnahme an Strategic Mutual Assistance in R&T (SMART) Initiative des niederländischen Verteidigungsministeriums

Neupert, U., Römer, S.: NATO Research and Technology Organisation (RTO), Mitarbeit im Studies, Analyses and Simulation (SAS) Panel, Task Group 082 “Disruptive Technology Assessment Game, Extension and Applications”

Pastuszka, H.-M.: Mitarbeit im FP7 Security Research Project CRESCENDO (Coordination Action on Risks, Evolution of Threats and Context Assessment by an enlarged Network for an R&D Roadmap, vgl. www.crescendo-project.org); 22 Projektpartner, Laufzeit Juli 2009 – Juni 2011

Pastuszka, H.-M.: Teilnahme am Deutsch-Amerikanischen F&T-Workshop in Reston, VA, USA, 08./09.06.2010, und am Deutsch-Amerikanischen Army Roundtable Meeting im US Army Research Laboratory (ARL), Aldephi, VA, USA, 10.06.2010

Pastuszka, H.-M.: Rapporteur EC-Workshop Societal Security in R&D, Expert Session Security Research in Support of Societal Resilience and Trust, Brüssel, 01.07.2010

Schulze, J.: Mitarbeit im FP7 Security Research Project DEMASST

Suhrke, M.: Mitarbeit in der NATO RTO SCI-198 Task Group Protection of Military Networks against High Power Microwave Attacks, Treffen: Munster, Deutschland, 16.-18.03.2010; Vilnius, Litauen, 21.-23.6.2010; Den Haag, Niederlande, 03.-05.11.2010

Suhrke, M.: NATO RTO SCI-227-ST on Directed Energy Weapons (DEW) Related Capabilities: Near, Mid, Long Term Prospects, Brüssel, Belgien, 13.-14.01.2010

Suhrke, M.: Beitrag HPM Threat Scenarios, US/German Research and Technology Workshop, 08.-10.06.2010, Reston, Virginia, USA

Internationale Review-Tätigkeiten

Burbiel, J.: Bioorganic & Medicinal Chemistry

Burbiel, J.: International Journal of Hospitality Management

Burbiel, J.: Tetrahedron Letters

Höffgen, S., Kuhnhen, J., Metzger, S.: IEEE Transactions on Nuclear Science

Suhrke, M.: IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility

Suhrke, M.: Mitglied des Programmkomitees für das NATO SCI-232 Symposium on High Power Microwaves and Directed Energy Weapons, Norfolk, Virginia, USA, 09.-11.05.2010

Thorleuchter, D.: Decision Support Systems

Thorleuchter, D.: Technological Forecasting and Social Change

Mitarbeit in Gremien

Köble, T., Rosenstock, W.: Nationale Arbeitsgruppe Radiologische Bombe (NAG RB), organisiert vom BMVg, Rü IV

Köble, T.: UAG 2: Physikalische Wirkung, 2 Sitzungen

Missoweit, M.: R&T national Points of Contact Group of the European Defence Agency

Missoweit, M.: Points of Contact/Group of Research Directors of the Letter of Intent 6 Framework Agreement/European Defence Industry Restructuring

Missoweit, M.: Arbeitsgruppe „Strategische Aspekte“ des EU-Netzwerks der Fraunhofer Gesellschaft, Koordination

Missoweit, M.; Pinzger, B.; Römer, S.; Schietke, R.; Schulze, J. (Leiter): Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern zur „Entwicklung eines Punktesystems zur Einschätzung der Gefahrenpotentiale biologischer Agenzien“, Leitung bzw. Mitarbeit

Pastuszka, H.-M.: FP7 Security Advisory Group der EU-Kommission, Generaldirektion Unternehmen und Industrie (DG ENTR)

Pastuszka, H.-M.: Post-ESRIF-Arbeitstreffen der deutschen ESRIF-Mitglieder (ESRIF: European Security Research and Innovation Forum)

Pastuszka, H.-M.: Abstimmungsgespräche BMVg-Ressortforschung

Römer, S.: Letter of Intent 6 Framework Agreement, Disruptive Technology Group

Rosenstock, W. (Task Leader): Nationale Arbeitsgruppe Radiologische Bombe (NAG RB, UAG1): Bedrohungsanalyse.

Schulze, J.: Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern

Schulze, J.; Schietke, R.: Vertreter der Fraunhofer-Gesellschaft in der EUROTECH Security Research Group der EARTO (European Association of Research and Technology Organisations)

Schulze, J., Schietke, R.: Mitarbeit in SMI²G (Gremium von ASD und EUROTECH zur Konsortienbildung bei Ausschreibungen der EU-Kommission zur Sicherheitsforschung.)

Schulze J.: Mitglied bei European Security Round Table (ESRT)

Schulze, J.: Arbeitsgruppe „Proliferation“ der Stiftung Wissenschaft und Politik

Schulze, J.: Nationale Expertengruppe CTBT (Comprehensive Test-Ban Treaty) beim Auswärtigen Amt

Schulze, J.: Programme Committee International Science & Technology Conference 2011, Wien

Schulze, J.: Deutsche Physikalische Gesellschaft, Atomteststopp-Kommission

Schulze, J.: Programme Committee Fraunhofer Future Security Conference 2011, Berlin

Schulze, J.: European Organization for Security, Mitglied im Board of Directors

Schulze, J.: German European Security Association e.V.

Schulze, J.: Runder Tisch Sicherheitsforschung MIWFT NRW

Schulze, J.: Regio-Cluster NRW Sicherheitsforschung Raum Bonn

Thorleuchter, D.: Sprecher der Fachgruppe BIK „Betrieb von Informations- und Kommunikationssystemen“ der Gesellschaft für Informatik (GI)

Teilnahme an Normungsarbeiten

Adami, Ch.: NA 140-00-19 AA
Erstellung der VG-Normen VG96900-96907, NEMP- und Blitzschutz

Adami, Ch.: NA 140-00-20-02UA
Erstellung der VG-Normen VG95370 ff., Elektromagnetische Verträglichkeit, Erstellung der VG-Normenteile Grenzwerte für Geräte

Kuhnhehn, J.: Federführung der Überarbeitung von IEC 6073-1-54

Suhrke, M.: GAK 767.3/4.4
„TEM-Wellenleiter und Reverb-Chamber“, DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Vorträge

Thorleuchter, D.:
Extracting Consumers Needs for New Products – a Web Mining Approach, Third International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Thailand, 07.01.2010

John, M.:
Das Cochlea Implantat: Funktionsweise, Entwicklung, Chancen, Risiken und Erfahrungen im Hinblick auf die logopädische Praxis, Schule für Logopädie, Berlin, 18.01.2010

Suhrke, M.:
Präsentation des Geschäftsfelds Elektromagnetische Effekte und Bedrohungen, Workshop Herausforderung Weltraum, Fraunhofer INT, Euskirchen, 20.-21.01.2010

Rosenstock, W.:
Sachstand und Ausblick Unterarbeitsgruppe 1 „Bedrohungsanalyse“ der NAG Radiologische Bombe. Besprechung „Flughafensicherungssystem“, Fraunhofer FKIE, Bonn-Wachtberg, 21.01.2010

Wiemken, U.:
Langfristige Aspekte der wehrtechnischen Forschung, Sitzung der Strategieguppe F&T, Bonn, 27.01.2010

Euting, T.:
Evonik-Projekt: Präsentation der Ergebnisse im IT-Bereich, Euskirchen, 25.02.2010

Adami, Ch.; Braun, Ch.; Clemens, P.; Schmidt, H. U., Taenzer, A.; Suhrke, M.:
Betrieb von Modenverwirbelungskammern mit gepulsten Mikrowellensignalen, Elektromagnetische Verträglichkeit EMV 2010 (2010), Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit 2010, Düsseldorf, 09.-11.03.2010

Grigoleit, S.:
Gefahrenpotenziale von chemischen Kampfstoffen und toxischen Industriechemikalien – das Punktesystem, Fachtagung ABC-Schutz, Munster, 10.03.2010

Euting, T.:
Zukunft des Internets: Unser Leben 3.0, Fraunhofer Technologie-zirkel, Fraunhofer Academy, Stuttgart, 10.-11.03.2010

Grüne, M.:
Technologisch in die Zukunft: Was können wir wissen? Was werden wir können?, Fraunhofer Technologie-zirkel, Fraunhofer Academy, Stuttgart, 10.-11.03.2010

Neupert, U.:
Energy Harvesting, Fraunhofer Technologie-zirkel, Fraunhofer Academy, Stuttgart, 10.-11.03.2010

Berky, W.; Chmel, S.; Friedrich, H.; Köble, T.; Risse, M.; Rosenstock, W.:
Möglichkeiten der Detektion von Spaltmaterial vor Ort zur Verhinderung missbräuchlicher Verwendung bzw. Proliferation, 74. Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), Bonn, 17.-19.03.2010

Kernchen, R.:
Biological approaches to degeneration of explosives and propellants, NATO AVT-177 Meeting, Antalya, Türkei 12.-16.04.2010

Pastuszka, H.-M.:
ESRIF (European Security Research and Innovation Forum) – Conclusions on Crisis Management, FP7 CRESCENDO Workshop on Crisis Management, Brüssel, 14.04.2010

Kohlhoff, J.:
Technologische Megatrends und ihre Wechselwirkungen mit der Wehrtechnik, Seminar „Seestrategische Konzepte“, Lehrgang „Generalstabsdienst/Admiralstabsdienst National“ der Führungsakademie der Bundeswehr, Hamburg, 15.04.2010

Wiemken, U.:
Langfristige Technologieentwicklungen – Prognosen und Planung, Mitgliederversammlung Carl-Cranz-Gesellschaft, Oberpfaffenhofen, 30.04.2010

Rosenstock, W.:
Expanding “Radiological Survey” to “Detection and Identification of Nuclear Material on-site”, VTM – Verification meeting, 32th ESARDA Annual Meeting, Luxemburg, 04.-06.05.2010

Huppertz, G.:
Nano Air Vehicles – Auf dem Weg zur künstlichen Fliege, Besuch des Rotary-Clubs Euskirchen-Burgfey, INT, Euskirchen 12.05.2010

Suhrke, M.:
Präsentation des Geschäftsfelds Elektromagnetische Effekte und Bedrohungen, European Reference Network Critical Infrastructure Protection (ERN-CIP) Workshop on Electromagnetic Interference, Ispra, Italien, 27.-28.05.2010

Thorleuchter, D.:
Textmining for improved decision making, Faculty of Economics and Business Administration, Gent University, Belgien, 28.05.2010

Burbiel, J.:
Psychopharmaka – Chemie für die Seele, Vorlesung „Technik und gesellschaftlicher Wandel“, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 28.05.2010

Pastuszka, H.-M.:
Workshopleitung und Vortrag Research Needs in Crisis Management – a European Perspective, International Disaster and Risk Conference (IDRC) 2010 Davos, Schweiz, 02.06.2010

Burbiel, J.:
The Weighted-Bit Assessment Table of Hazardous Chemicals, 10th International Symposium on Protection against Chemical and Biological Warfare Agents, Stockholm, Schweden, 08.06.2010

Römer, S.:
Scenario-Oriented Assessment of Hazardous Biological Agents, 10th International Symposium on Protection against Chemical and Biological Warfare Agents, Stockholm, Schweden, 08.06.2010

Suhrke, M.:
Elektromagnetische Einkopplungsmessungen am Fraunhofer INT Euskirchen, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 08.06.2010

Wiemken, U.:
Technik und gesellschaftlicher Wandel – von Avataren, Robotern, künstlichen Fliegen und Laufmaschinen, Kiel, 10.06.2010

Huppertz, G.:
Nano Air Vehicles, Vorlesung „Technik und gesellschaftlicher Wandel – Rückblick und Ausblick“, U. Wiemken et al., Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 11.06.2010

Thorleuchter, D.:
Textmining und Wissensmanagement, Besuch Fraunhofer Abteilung P4 Wissensmanagement, Euskirchen, 14.06.2010

- Jovanovic, M.:
Footprint Analyses – The example of Metamaterials, Chinesisch-Deutsches Seminar “Forecast on the Development of Disruptive Technology in the Field of National Defense within the Coming 10 Years”, Fraunhofer INT, Euskirchen, 16.06.2010
- Thorleuchter, D.:
Text mining methodology for identifying future technological innovation fields, Besuch der Delegation des China Defense Science and Technology Information Centre (CDSTIC), Euskirchen, 16.06.2010
- Huppertz, G.:
Nano Air Vehicles – Auf dem Weg zur künstlichen Fliege, Besuch der Delegation des China Defense Science and Technology Information Centre (CDSTIC), Euskirchen, 16.06.2010
- Pastuszka, H.-M.:
FP7 Security Advisory Group, Arbeitstreffen deutsche ESRIF-Mitglieder, BBK Bonn, 22.06.2010
- Adami, Ch.; Braun, Ch.; Clemens, P.; Schmidt, H. U.; Taenzer, A.; Suhrke, M.:
Operation of a Reverberation Chamber with Pulsed Microwave Signals, AMEREM 2010, Ottawa, Kanada, 06.-08.07.2010
- Pastuszka, H.-M.:
Societal Security in R&D, Report to the FP7 Security Advisory Group, Brüssel, 07.07.2010
- Thorleuchter, D.:
Textmining für die Technologiefrüherkennung oder für zukunftsorientierte Forschung im technischen Bereich, 5. Treffen der AG Methoden des Netzwerks Zukunftsforschung, Euskirchen, 08.07.2010
- John, M.:
Szientometrische Methoden für die Technologiefrühaufklärung, 5. Treffen der AG Methoden des Netzwerks Zukunftsforschung, Euskirchen, 08.07.2010
- Risse, M.; Berky, W.; Friedrich, H.; Köble, T.; Rosenstock, W.; Rennhofer, H.; Pedersen, B.:
Identification of nuclear material with hand-held and portable gamma and neutron measuring devices; 51. Jahrestreffen des Institute of Nuclear Materials Management (INMM); Baltimore, Maryland, USA; 11.07.-15.07.2010
- Suhrke, M.:
Präsentation des Geschäftsfelds Elektromagnetische Effekte und Bedrohungen, Besuch des ISL, Fraunhofer INT, Euskirchen, 20.07.2010
- Burbiel, J.:
Sicherheitsforschung aus der Sicht des Fraunhofer INT, Seminar „Polizeitechnik im Wandel“ der Deutschen Hochschule der Polizei, Brühl, 26.08.2010
- Gericke W., Thorleuchter, D.:
Aktuelle Entwicklungen der praktischen IT-Sicherheit, Konferenz zur praktischen IT-Sicherheit 2010, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 31.08.2010
- Metzger, S.:
Wirkung kosmischer Strahlung auf elektronische Systeme, Konferenz zur praktischen IT-Sicherheit 2010, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 31.08.2010
- Thorleuchter, D.:
Strategien der neuen GI-Fachgruppenleitung BIK „Betrieb von Informations- und Kommunikationssystemen“, Konferenz zur praktischen IT-Sicherheit 2010, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 31.08.2010
- Rosenstock, W.:
Prevention of illicit trafficking of nuclear and radioactive material at border stations by means of highly efficient detection systems, Future Security – 5th Security Research Conference, Berlin, 07.-09.09.2010
- Pastuszka, H.-M.:
Fachforum IV European Security Research, 6. Europäischer Bevölkerungs- und Katastrophenschutzkongress, Bonn – Bad Godesberg, 08.09.2010
- Höffgen, S.:
Laser system for the simulation of single-event-effects (see). Radecs 2010, 11. Europäische Konferenz über Strahlungseffekte in Komponenten und Systeme, Thematic Workshops on International Irradiation Facilities, Längenfeld, Österreich, 20.-24.09.2010
- Kuhnhehn, J.:
Radiation effects testing at Fraunhofer INT. Radecs 2010, 11. Europäische Konferenz über Strahlungseffekte in Komponenten und Systeme, Thematic Workshops on International Irradiation Facilities, Längenfeld, Österreich, 20.-24.09.2010
- Metzger, S.:
Single-Event Effects Testing with Relativistic Heavy Ions at GSI: Radecs 2010, 11. Europäische Konferenz über Strahlungseffekte in Komponenten und Systeme Thematic Workshops on International Irradiation Facilities, Längenfeld, Österreich, 20.-24.09.2010
- Metzger, S.:
Session-Chair Basic Mechanisms. Radecs 2010, 11. Europäische Konferenz über Strahlungseffekte in Komponenten und Systeme, Längenfeld, Österreich, 20.-24.09.2010
- Höffgen, S.:
Comparison of the Radiation Sensitivity of Fiber Bragg Gratings made by Four Different Manufacturers, Radecs 2010, 11. Europäische Konferenz über Strahlungseffekte in Komponenten und Systeme, Session on Photonics, Längenfeld, Österreich, 20.-24.09.2010
- Pastuszka, H.-M.:
Requirements and Future R&T Projects, European Defence Acquisition Manager Intercultural Course (EDAMIC) 2010, Berlin, 04.10.2010
- Rosenstock, W.:
Identification of unknown CBRNE materials (Dirty bomb) – reliability of the test devices, uncertainty of the measurements; standards and test procedures. 2nd CREATIF Workshop European Certification System for CBRNE Sensor Systems and Devices, Berlin, 05.-06.10.2010
- Wiemken, U.:
Langfristige Aspekte der Verteidigungs- und Sicherheitsforschung, Sitzung des Ressortforschungskreises, Kiel, 06.10.2010
- Reschke, S.:
Strategische Frühaufklärung – Entdecke deine Möglichkeiten, 3. Jahrestagung Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement in produzierenden Unternehmen 2010, MarcusEvans, Düsseldorf, 12.-13.10.2010
- Pastuszka, H.-M.:
ESRIF WG4 Crisis Management – Wrap-up and Look-ahead, Akademie für Krisenmanagement und Zivilschutz (AKNZ), Ahrweiler, 14.10.2010
- Missoweit, M.:
The European Framework Cooperation, ESRIF working group “crisis management” wrap-up meeting, Akademie für Krisenmanagement und Zivilschutz (AKNZ), Ahrweiler, 15.10.2010

Jovanovic, M.:

Workshop „Bibliometrie – ‚Sortierung‘ von Fraunhofer-Instituten – nur wie?“, Arbeitstagung der Fraunhofer Bibliotheken 2010, 18.10.2010

Thorleuchter, D.:

Vernetzte Operationsführung, Seminar der Carl-Cranz-Gesellschaft, Wachtberg, 26.10.2010

Grüne, M.:

Technologisch in die Zukunft – Was können wir wissen? Was werden wir können? Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Offenberg, D.:

Plasmonik: Elektronik und Photonik vereint in der Nanowelt, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Huppertz, G.:

Miniatur-Roboter – Natura ex machina, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Müller, M.:

Bioinspirierte Robotik, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Reschke, S.:

Upgrading – Auf dem Weg zu Mensch 2.0, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Neupert, U.:

Energy Harvesting – Energie ist überall, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Ruhlig, K.:

Augmented Reality – Die virtuelle Erweiterung der realen Welt, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

John, M.:

Nanobasierte Sensoren – Auf dem Weg zum kontinuierlichen Monitoring, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Reschke, S.:

Materialised Surprise – Neue Werkstoffe und Anwendungen, Tagung „Langfristige Technologietrends – Orientierungen für die F&E-Strategie“, Fraunhofer INT und Geschka & Partner Unternehmensberatung, Euskirchen, 26.10.2010

Suhrke, M.:

Gegenwärtige Bedrohung Deutschlands durch Hochleistungsmikrowellen-Anwendungen (HPM), Arbeitssitzung der AG Luftverkehr in der Innovationsplattform „Schutz von Verkehrsinfrastrukturen“, Programm „Forschung für die zivile Sicherheit“ des BMBF, Frankfurt, 28.10.2010

Rosenstock, W.; Berky, W.; Chmel, S.; Friedrich, H.; Köble, T.; Risse, M.; Schumann, O.-J.:

Hand-Held Devices for the Detection of Clandestine Nuclear Material On-site: Poster. In: International Atomic Energy Agency -IAEA- Symposium on International Safeguards 2010 – Preparing for Future Verification Challenges, IAEA, Wien, Österreich, 01.-05.11.2010

Rosenstock, W.:

Sachstand und Ausblick Unterarbeitsgruppe 1 (UA 1) „Bedrohungsanalyse“, 6. Sitzung der Nationalen Arbeitsgruppe (NAG) „Radiologische Bombe“, WIS-Munster, 10.-11.11.2010

Rosenstock, W.:

„Fission Meter“ – Detektion und Nachweis. 6. Sitzung der Nationalen Arbeitsgruppe (NAG) „Radiologische Bombe“, WIS-Munster, 10.-11.11.2010

Wiemken, U.:

Langfristige Aspekte der Verteidigungs- und Sicherheitsforschung, Kreis der AB- und TF-Verantwortlichen im BWB, Koblenz, 11.11.2010

Kohlhoff, J.:

Elektromobile militärische Landfahrzeuge, Runder Tisch Verteidigungs- und Sicherheitsforschung, Euskirchen, 18.11.2010

Euting, T.:

BKA-Technologieradar II: Elektronische Identität, Bezahlsysteme der Zukunft und Netzidentität, Wiesbaden, 18.11.2010

Rosenstock, W.:

Preventing terrorist acts by early detection of illicit RN material on-site. „1st International, Symposium on Development on CBRN-Defense Capabilities“, Berlin, 30.11.-01.12.2010

Höffgen, S.:

Very High Energy Accelerators for Radiation Simulation, ESA-ESTEC, Space Environments and Effects Final Presentations Day, ESTEC, Einstein room, Noordwijk, Niederlande, 06.12.2010

Publikationen

Adami, C.; Braun, C.; Clemens, P.; Schmidt, H.-U.; Suhrke, M.; Taenzer, A.:
Betrieb von Modenverwirbelungskammern mit gepulsten Mikrowellensignalen. (Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit <2010, Düsseldorf>); In: Gonschorek, Karl-Heinz (Hrsg.); Mesago-Messe-Frankfurt GmbH <Stuttgart>: Elektromagnetische Verträglichkeit EMV 2010: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, 09.-11. März 2010, Messe Düsseldorf, Berlin; Offenbach: VDE-Verlag, 2010, S.355-362

Berky, W.; Chmel, S.; Friedrich, H.; Köble, T.; Risse, M.; Rosenstock, W.:
Möglichkeiten der Detektion von Spaltmaterial vor Ort zur Verhinderung missbräuchlicher Verwendung bzw. Proliferation. (Jahrestagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft <74, 2010, Bonn>); In: Deutsche Physikalische Gesellschaft: 74. Jahrestagung der DPG: Mit den Fachverbänden Extraterritoriale Physik, Gravitation und Relativitätstheorie, Hadronen und Kerne, Teilchenphysik, Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik und den Arbeitskreisen Chancengleichheit, Energie und den Arbeitsgruppen junge DPG, Information, Philosophie der Physik und Abrüstung sowie mit Ordentlicher Mitgliederversammlung der DPG. 15.-19. März 2010, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn; Bad Honnef: Dt. Physikalische Ges., 2010, S.296 (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft Reihe 6, Bd. 45 (2010))

Braun, C.; Suhrke, M.:
Untersuchungen zur Störempfindlichkeit von IT-Netzwerken durch Hochleistungsmikrowellen. In: Bundesministerium der Verteidigung, Unterabteilung RÜ IV: Wehrwissenschaftliche Forschung Jahresbericht 2009: Verteidigungsforschung für die Erfordernisse der Bundeswehr im Einsatz, Bonn: Selbstverlag, 2010, S.30-31

Burbiel, J.; Grigoleit, S.:
Gefahrenpotentiale schnell erkennen!: Das Punktesystem zur Bewertung chemischer Kampfstoffe und toxischer Industriechemikalien. In: Sicherheitstechnischer Report (2010), 1, S.39-42

Burbiel, J.; Pinzger, B.; Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen:
Vergleich der Sicherheitsforschungsstrategien von Deutschland und dem Vereinigten Königreich. Euskirchen: Selbstverlag, 2010 (Bericht – Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen 220)

Doornenbal, P.; Reiter, P.; Grawe, H.; Saito, T.; Al-Khatib, A.; Banu, A.; Beck, T.; Becker, F.; Bednarczyk, P.; Benzoni, G.; Bracco, A.; Bürger, A.; Caceres, L.; Camera, F.; Chmel, S.; Crespi, F.C.L.; Geissel, H.; Gerl, J.; Gorska, M.; Grebosz, J.; Hübel, H.; Kavatsyuk, M.; Kavatsyuk, O.; Kmiecik, M.; Kojouharov, I.; Kurz, N.; Lozeva, R.; Maj, A.; Mandal, S.; Meczynski, W.; Million, B.; Podolyak, Zs.; Richard, A.; Saito, N.; Schaffner, H.; Seidlitz, M.; Striepling, T.; Walker, J.; Warr, N.; Weick, H.; Wieland, O.; Winkler, M.; Wollersheim, H.J.:
Lifetime effects for high-resolution gamma-ray spectroscopy at relativistic energies and their implications for the RISING spectrometer. In: Nuclear Instruments & Methods in Physics Research; Section A 613 (2010), 2, S.218-225

Euting, T.:
Künstliche Immunsysteme in der IT. In: Strategie und Technik 53 (2010), 6, S.98

Grigoleit, S.; Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen:
Überblick über Selbstheilende Materialien. Euskirchen: Selbstverlag, 2010 (Bericht – Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen 217)

Grüne, M.; Kohlhoff, J.:
Long-term trends in defence technology. In: Defence Technology Review (2010), 2, S.116-119

Henschel, H.; Höffgen, S.; Kuhnhenh, J.; Weinand, U.:
Influence of manufacturing parameters and temperature on the radiation sensitivity of fiber bragg gratings. In: IEEE Transactions on Nuclear Science 57 (2010), 4, S.2029-2034

Henschel, H.; Höffgen, Stefan K.; Kuhnhenh, J.; Weinand, U.:
High radiation sensitivity of chiral long period gratings. In: IEEE Transactions on Nuclear Science 57 (2010), 5, S.2915-2922

Huppertz, G.:
Nano Air Vehicles. In: Strategie und Technik 53 (2010), 4, S.82

Huppertz, G.:
Experimental investigation of engine jet/vortex interaction: Von der Fakultät für Maschinenwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Ingenieurwissenschaften genehmigte Dissertation vorgelegt von Guido Markus Huppertz. 1. Aufl. Aachen: Shaker, 2010 (Strömungstechnik). Zugl.: Aachen, Univ., Diss., 2010, ISBN 978-3-8322-9072-6

Huppertz, G.:
CHORUS – Car Horns used as Sirens. (Security Research Conference “Future Security” <5, 2010, Berlin, Germany>) In: Ambacher, Oliver (Ed.); Fraunhofer IAF: Fraunhofer Symposium Future Security: 5th Security Research Conference Berlin. September 7th-19th 2010, Berlin, Germany Freiburg: Selbstverlag, 2010, S.294-297

Ionescu-Bujor, M.; Iordachescu, A.; Ur, C. A.; Marginean, N.; Suliman, G.; Bucurescu, D.; Brandolini, F.; Della Vedova, F.; Chmel, S.; Lenzi, S. M.; Marginean, R.; Medina, N. H.; Napoli, D. R.; Pavan, P.; Ribas, R. V.:

G-factors of coexisting isomeric states in 188Pb. In: Physical Review C 81 (2010), 2, S.024323-1 bis 024323-5

John, M.; Reschke, S.; Grüne, M.; Kohlhoff, J.:
Werkstofftrends: Werkstoffe für Fusionsreaktoren. In: Werkstoffe in der Fertigung (2010), 1, S.3

John, M.; Reschke, S.; Grüne, M.; Kohlhoff, J.:
Werkstofftrends: Methoden für Multiskalensimulation. In: Werkstoffe in der Fertigung (2010), 6, S.3

John, M.:
Nanobasierte Sensoren. In: Strategie und Technik 53 (2010), 8, S.90

John, M.; Jovanovic, M.; Reschke, S.:
Scientific cooperation in times of unrest: A network-based approach to former Yugoslavia. (International Conference on Science and Technology Indicators “Creating Value for Users” <11, 2010, Leiden, the Netherlands>) In: Center for Science and Technology Studies, Leiden University: Eleventh international conference on science and technology indicators: Leiden, the Netherlands, 9-11 September 2010. Book of abstracts Leiden: CWTS, 2010, S.140-141

Jovanovic, M.; John, M.; Reschke, S.:
Effects of civil war: scientific cooperation in the republics of the former Yugoslavia and the province of Kosovo. In: Scientometrics 82 (2010), 3, S.627-645

Jovanovic, M.; John, M.; Reschke, S.:

Footprints in the scientific landscape – comparing metamaterials and fullerenes. (International Conference on Science and Technology Indicators “Creating Value for Users” <11, 2010, Leiden, the Netherlands>) In: Center for Science and Technology Studies, Leiden University: Eleventh international conference on science and technology indicators: Leiden, the Netherlands, 9-11 September 2010. Book of abstracts, Leiden: CWTS, 2010, S.142-144

Kernchen, R.:

Kognitive Robotik. In: Strategie und Technik 53 (2010), 3, S.90

Kernchen, R.:

Laser-induzierte Retinaverletzungen: Neuroprotektion als Ansatz für Therapie und Prophylaxe. In: Git Labor-Fachzeitschrift 54 (2010), 4, S.312-314

Kernchen, R.:

Bioremediation. In: Strategie und Technik 53 (2010), 12, S.98

Khaoudi, J.:

Diplomarbeit „Simulation und messtechnische Charakterisierung einer Disconeantenne“, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich EMT, Studiengang Elektrotechnik, Prof. Dr. Dr. H. H. Schäfer, entstanden Januar bis Juni 2010 am Fraunhofer INT, eingereicht am 24.11.2010

Kohlhoff, J.:

Klebverfahren. In: Strategie und Technik 53 (2010), 5, S.82

Kretschmer, T. (Hrsg.):

Neue Technologien: Kernthemen des Technologiemonitorings am INT zwischen 1996 und 2009. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2010

Lubkowski, G.:

Carbon nanotubes: numerical simulation of absorbing properties in visible and infrared regime. (International Workshop on Theoretical and Computational Nano-Photonics – TaCoNa-Photonics <3, 2010, Bad Honnef, Germany>) In: Chigrin, Dmitry N. (Ed.): The third international workshop on theoretical and computational nano-photonics (TaCoNa-Photonics 2010) Woodbury/N.Y.: AIP Press, 2010, S.130-132 (AIP Conference Proceedings Vol. 1291)

Müller, M.:

Bionische Sensorik. In: Strategie und Technik 53 (2010), 2, S.82

Müller, S.; Grigoleit, S.; Kock, D.; Thesing, P.; Thorleuchter, D.; Schwarz-Geschka, M.; Hahnenwald, H.; Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen: Technologie Roadmap Selbstheilende Materialien. Euskirchen: Selbstverlag, 2010

Nätzker, W.: Car-to-X-Kommunikation. In: Strategie und Technik 53 (2010), 7, S.90

Neupert, U.:

Drahtlose Energieübertragung. In: Strategie und Technik 53 (2010), 9, S.90

Offenberg, D.: 3D-Displays. In: Strategie und Technik 53 (2010), 10, S.74

Ramseger, A.; Kalinowski, M.; Schwartz, C.; Rosenstock, W.; Hands, J.; Büker, M.:

Testing of a portal monitor to detect illicit trafficking of anthropogenic radioactivity in operational field use. (European IRPA Congress <3, 2010, Helsinki, Finland>) In: International Radiation Protection Association; Nordic Society for Radiation Protection: Third European IRPA Congress, 2010, 6 S.

Reschke, S.; Weimert, B.:

Futuring – Unternehmen auf das Unbekannte vorbereiten. In: Gundlach, Carsten (Hrsg.); Glanz, Axel (Hrsg.); Gutsche, Jens (Hrsg.): Die frühe Innovationsphase: Methoden und Strategien für die Vorentwicklung, Düsseldorf: Symposion Publishing, 2010, S.245-273

Reschke, S.; Grüne, M.; Kohlhoff, J.:

Werkstofftrends: Bioabbaubare Polymere. In: Werkstoffe in der Fertigung (2010), 2, S.3

Reschke, S.; Kohlhoff, J.; Grüne, M.:

Selbstheilende Werkstoffe. In: FERCHAUaktuell 26 (2010), 1, S.7

Reschke, S.; Grüne, M.; Kohlhoff, J.:

Bibliometrie. In: Werkstoffe in der Fertigung (2010), 4, S.3

Reschke, S.; Kohlhoff, J.; Grüne, M.:

Werkstoffsimulation mittels Dichtefunktionaltheorie. In: Werkstoffe in der Fertigung (2010), 5, S.3

Risse, M.; Berky, W.; Friedrich, H.; Köble, T.; Rosenstock, W.; Rennhofer, H.; Pedersen, B.:

Identification of nuclear material with hand-held and portable gamma and neutron measuring devices. (Annual Meeting. Institute of Nuclear Materials Management <51, 2010, Baltimore, Maryland>), In: Institute of Nuclear Materials Management: INMM 51th annual meeting: Proceedings of the Institute of Nuclear Materials Management Madison, Wisconsin: Omnipress, 2010, 10 S.

Rosenstock, W.; Berky, W.; Chmel, S.; Friedrich, H.; Köble, T.; Risse, M.; Schumann, O.-J.:

Prevention of illicit trafficking of nuclear and radioactive material at border stations by means of highly efficient detection systems. (Security Research Conference „Future Security“ <5, 2010, Berlin, Germany>), In: Ambacher, Oliver (Ed.); Fraunhofer IAF: Fraunhofer Symposium Future Security: 5th Security Research Conference Berlin. September 7th-19th 2010, Berlin, Germany Freiburg: Selbstverlag, 2010, S 6.6 (5 Seiten)

Rosenstock, W.; Berky, W.; Chmel, S.; Friedrich, H.; Köble, T.; Risse, M.; Schumann, O.-J.:

Hand-held devices for the detection of clandestine nuclear material on site. (Symposium on International Safeguards – Preparing for Future Verification Challenges <2010, Wien, Österreich>), In: International Atomic Energy Agency: Symposium on International Safeguards: Preparing for future verification challenges. 1.-5. November 2010 Wien, Austria. Book of abstracts Wien: IAEA, 2010, S.61

Rosenstock, W.:

Preventing terrorists acts by early detection of illicit RN material on-site. In: German Association for Defence Technology – Centre for Studies and Conferences: 1st international symposium on development of CBRN-defence capabilities: 2010: A national approach in a multinational environment. Bonn: Selbstverlag, 2010, S.1447-1470

Ruhlig, K.:

Compressed Sensing. In: Strategie und Technik 53 (2010), 11, S.90

Schumann, O.-J.:

Structural investigations on layered manganites and ruthenates: Inaugural. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln vorgelegt von Olaf Jochen Schumann aus Leverkusen. Berlin: Mensch und Buch, 2010, Zugl.: Köln, Univ., Diss., 2010, ISBN 978-3-86664-848-7, ISBN 3-86664-848-0

Thorleuchter, D.; Van den Poel, D.; Prinzie, A.:
Extracting consumers needs for new products: A Web mining approach. (International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining – WKDD 2010 <3, 2010, Phuket, Thailand>) In: IEEE Computer Society: Third international conference on knowledge discovery and data mining Los Angeles: IEEE Computer Society Press, 2010, S.440-443

Thorleuchter, D.; Van den Poel, D.; Prinzie, A.: A compared R&D-based and patent-based cross impact analysis for identifying relationships between technologies. Ghent, Belgium: Ghent University, 2010 (Working Papers of Faculty of Economics and Business Administration, Ghent University, Belgium 10/632)

Thorleuchter, D.; Van den Poel, D.; Prinzie, A.:
Mining innovative ideas to support new product research and development. (Conference of the International Federation of Classification Societies <11, 2009, Dresden, Germany>) In: Locarek-Junge, Hermann (Hrsg.); Weihs, Claus (Hrsg.): Classification as a tool for research: Proceedings of the 11th IFCS Biennial Conference and 33rd Annual Conference of the Gesellschaft für Klassifikation e.V., Dresden, March 13-18, 2009 Berlin ; Heidelberg: Springer, 2010, S.587-594 (Studies in classification, data analysis, and knowledge organization)

Thorleuchter, D.; Van den Poel, D.; Prinzie, A.:
Mining ideas from textual information. In: Expert systems with applications 37 (2010), 10, S.7182-7188

Thorleuchter, D.; Van den Poel, D.; Prinzie, A.:
A compared R&D-based and patent-based cross impact analysis for identifying relationships between technologies. In: Technological Forecasting and Social Change 77 (2010), 7, S.1037-1050

Weimert, B.; Reschke, S.; Kohlhoff, J.; Grüne, M.:
Werkstofftrends: Additive Fertigungsverfahren. In: Werkstoffe in der Fertigung (2010), 3, S.3

Wiemken, U.:
Kreativität und Planung – passt das zusammen? In: Harland, Peter E. (Hrsg.); Schwarz-Geschka, Martina (Hrsg.): Immer eine Idee voraus: Wie innovative Unternehmen Kreativität systematisch nutzen, Lichtenberg: Harland Media, 2010, S. 145-156, (Innovationsmanagement in Wissenschaft und Praxis)

Wiemken, U.:
Technologievorausschau vor dem Hintergrund staatlicher Vorsorge und Planung. In: Hauss, Kalle (Hrsg.); Ulrich, Saskia (Hrsg.); Hornbostel, Stefan (Hrsg.); Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung: Foresight – Between Science and Fiction Bonn: iFQ, 2010, S.35-51 (iFQ-Working Paper No.7)

Wilson, A. N.; Korichi, A.; Siem, S.; Astier, A.; Bazzacco, D.; Bednarczyk, P.; Bergström, M. H.; Chmel, Sebastian; Cullen, D. M.; Davidson, P. M.; Görgen, A.; Hannachi, F.; Hübel, H.; Kintz, N.; Lauritsen, T.; Lopez-Martens, A.; Lunardi, S.; Naguleswaran, S.; Nyako, B. M.; Rejmund, M.; Schönwasser, G.; Schüick, C.; Sharpey-Schafer, J. F.; Timar, J.; Wadsworth, R.; Libert, J.:
Two-particle separation energy trends in the superdeformed well. In: Physical review letters (2010), 5 S.

Wirtz, H.:
Die monetäre Bewertung technologiebasierter immaterieller Vermögenswerte. In: Zeitschrift für Controlling & Management 54 (2010), 4, S.224-228

Wirtz, H.; Janssen, M.:
Development and marketing of solar innovations: a case study. In: Journal of Technology Management & Innovation 5 (2010), 2, S.92-104

Personalia

Januar 2010:
Promotion Olaf Jochen Schumann an der Universität zu Köln zum Thema „Structural Investigations on layered Manganites and Ruthenates“

Februar 2010:
Promotion Guido Huppertz an der RWTH Aachen zum Thema „Experimental Investigation of Engine Jet/Vortex Interaction“

31.08.2010:
Dirk Thorleuchter wird zum Sprecher der Fachgruppe BIK der Gesellschaft für Informatik gewählt.

Sonstige Veranstaltungen

10.–11.03.2010:
Das INT beteiligt sich mit Vorträgen an dem vom INT gemeinsam mit der Fraunhofer-Zentrale konzipierten und moderierten Technologiezirkel „Technologietrends“ der Fraunhofer Academy in Stuttgart, einem Angebot für Industriekunden.

22.09.2010:
Das INT nimmt mit einem Stand am Tag der Luft und Raumfahrt in Bonn teil.

29.09.2010:
Oberstufenschüler des Gymnasiums Gerolstein besichtigen das INT.

12.–13.10.2010:
Das INT stellt einen Session Chair und einen eingeladenen Vortrag bei der 3. Jahrestagung „Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement in produzierenden Unternehmen 2010“ von marcus evans.

Institutsseminar

Karden, W. (Innenministerium NRW):
Spionage – ein Thema für die Wissenschaft, Euskirchen,
24.02.2010

Dr.-Ing. Lubkowski, G. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Simulation elektromagnetischer Felder in doppelnegativen
Metamaterialien, Euskirchen, 03.03.2010

Prof. Pretzler, G. (Universität Düsseldorf):
Elektronen- und Protonenbeschleunigung mit ultrakurzen
relativistischen Laserpulsen, Euskirchen, 10.03.2010

Dr.-Ing. Huppertz, G. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Auf dem Weg zur künstlichen Fliege – Miniaturisierung unbe-
männeter Flugsysteme, Euskirchen, 17.03.2010

Oberst i.G. Borst, H. (Weltraumlagezentrum der
Bundeswehr Uedem):
Weltraumlagezentrum – Sachstand und Perspektive,
Euskirchen, 24.03.2010

Prof. Kugeler, K. (Institut für Energieforschung IEK-6
Forschungszentrum Jülich):
Analysen zu Schwerwasserreaktorprogrammen unter
Nonproliferationsgesichtspunkten, Euskirchen, 14.04.2010

Dr. Richter, B. (Institut für Energieforschung IEK-6 Forschungs-
zentrum Jülich):
Das gemeinsame Entwicklungsprogramm von Bundesregierung
und internationaler Atomenergie-Organisation – Ergebnisse
und Perspektiven, Euskirchen, 21.04.2010

Wilbert, S. (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und
Katastrophenhilfe BBK Bonn):
Radiologisches Szenario innerhalb der Lükex09/10, Euskirchen,
28.04.2010

Dr. Hübers, H.-W. (DLR Instiut für Planetenforschung Berlin):
Terahertztechnik für Sicherheitsanwendungen, Euskirchen,
02.06.2010

Prof. Fiedrich, F. (Fachbereich Sicherheitstechnik Uni
Wuppertal):
Modellbasierte Szenarienentwicklung für katastrophenhafte
Erdbeben, Euskirchen, 19.05.2010

Dr. Eickenbusch, H. (VDI Technologiezentrum GmbH
Düsseldorf):
Trends in der Werkstofftechnik, Euskirchen, 26.05.2010

Dr. Missoweit, M. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Fünf Jahre Europäische Verteidigungs-Entwicklung und
Probleme der europäischen Kooperation in wehrtechnischer
F&T, Euskirchen, 09.06.2010

Dr. Lieder, E. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Untersuchung von schnell rotierenden hoch-angeregten
Kernen, Euskirchen 23.06.2010

Dr. Mathes, M. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Strahlungstolerante Halbleitersensoren für die Hochenergie-
physik, Euskirchen, 30.06.2010

Dr. Schäfer, F. (Fraunhofer EMI Freiburg):
Verwundbarkeitsanalysen von Satelliten durch Einschläge,
Euskirchen, 07.07.2010

Dr. Burbiel, J. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Sicherheitsforschung in Deutschland, der EU und dem
Vereinigten Königreich, Euskirchen, 22.09.2010

Dr. Reifer, E. (WIS Munster):
Operation Atemluft, Euskirchen, 29.09.2010

Plescher, E. (FH Aachen):
COMPASS-1, ein studentischer Picosatellit und sein Potential
für zukünftige Missionen, Euskirchen, 06.10.2010

Schmitz, W. (Creallab GmbH Feldkirchen):
Scenario-based Risk Assessment of Terrorist Attacks, Euskirchen,
27.10.2010

Damm, H. (Polizeitechnisches Institut Münster):
Koordination der Sicherheitsforschung durch die deutsche
Hochschule der Polizei, Euskirchen, 03.11.2010

Dr. Offenberg, D. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Moleküle in Slow-Motion – Indirekte Laserkühlung in einer
Ionenfalle, Euskirchen 10.11.2010

Schumann, O.-J. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Einkristallpräparation und Strukturuntersuchungen von
Schichtmanganaten, Euskirchen, 24.11.2010

Dr. Pinzger, B. (Fraunhofer INT Euskirchen):
Untersuchungen der Effekte von Pestiziden auf den Erreger
der Kartoffelfäule, Euskirchen, 01.12.2010

Dr. Osterloh, K. (BAM Berlin):
Bildgebung jenseits von Linsen „Optik“ für hochenergetische
Strahlung, Euskirchen, 08.12.2010

ARBEITSGEBIETE UND ANSPRECHPARTNER



INSTITUTSLEITUNG

Leitung

Prof. Dr. Uwe Wiemken
Telefon +49 2251 18-227/-217
Fax +49 2251 18-327
uwe.wiemken@int.fraunhofer.de

Stellvertretung

Dr. Joachim Schulze
Telefon +49 2251 18-303
joachim.schulze@int.fraunhofer.de

Kaufmännische Leitung

Dr. Harald Wirtz
Telefon +49 2251 18-237
harald.wirtz@int.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD

TRENDS UND ENTWICKLUNGEN IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

Technologiefrühaufklärung

360°-Technologiescanning; Technologiemonitoring;
Technologievorausschau; Technikfolgenabschätzungen

Dipl.-Phys. Jürgen Kohlhoff
Telefon +49 2251 18-220
juergen.kohlhoff@int.fraunhofer.de

Methoden und Methodologien der Zukunftsforschung

Methoden der Technologiefrühaufklärung; Metascanning;
Bibliometrie; Informatik

Dr. Birgit Weimert
Telefon +49 2251 18-307
birgit.weimert@int.fraunhofer.de

Wehrtechnische Zukunftsanalyse

Wehrtechnische Vorausschau; internationale Zusammen-
arbeit zu Disruptive Technologies in der Wehrtechnik

Dr. Ulrik Neupert
Telefon +49 2251 18-224
ulrik.neupert@int.fraunhofer.de

Vertiefende Technologieanalysen

Werkstoffe; chemische und biologische Technologien;
Robotik

Dipl.-Ing. Stefan Reschke
Telefon +49 2251 18-221
stefan.reschke@int.fraunhofer.de

Informations- und Kommunikationstechnik;
physikalische Technologien; Energietechnik

Dr. Klaus Ruhlig
Telefon +49 2251 18-289
klaus.ruhlig@int.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD

PLANUNG, PROGRAMME UND STRUKTUREN
IN FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE**FuT-Planung in Sicherheit und Verteidigung:
Strukturen, Programme und Märkte**

Europäische Sicherheitsforschung;
Europäische Sicherheits- und Verteidigungspolitik (ESVP)

Dr. Merle Missoweit
Telefon +49 2251 18-315
merle.missoweit@int.fraunhofer.de

Nationale Wehrtechnische FuT;
Wehrtechnische Industrie

Dr. Dirk Thorleuchter
Telefon +49 2251 18-305
dirk.thorleuchter@int.fraunhofer.de

**Bewertungsmodelle für die CBRN-Bedrohung
und kritische Technologien**

Asymmetrische Bedrohung;
Kernwaffenbedrohung; Biowaffen;
Chemische Kampfstoffe;
Toxische Industriechemikalien

Dr. Silke Römer
Telefon +49 2251 18-313
silke.roemer@int.fraunhofer.de

**Datamining und Bibliometrie
für die FuT-Planung**

Patentanalyse; Publikationsanalyse; Netzwerkanalyse;
Zitationsanalyse; Textmining; Webmining; Wissensextraktion

Miloš Jovanović, M. A.
Telefon +49 2251 18-265
milos.jovanovic@int.fraunhofer.de

Strategieplanung

Dipl.-Phys. Stefanie Goymann
Telefon +49 2251 18-254
stefanie.goymann@int.fraunhofer.de

**Erstellung von Szenarien
und Technologie-Roadmaps**

Intelligente mobile Systeme;
Selbstheilende Materialien

Dr. Sabine Müller
Telefon +49 2251 18-283
sabine.mueller@int.fraunhofer.de

**Marktrecherchen im Bereich Sicherheit
und Verteidigung**

Wehrtechnische Industrie; Europäischer Verteidigungsmarkt

Dipl.-Volksw. Hans-Martin Pastuszka
Telefon +49 2251 18-298
hans-martin.pastuszka@int.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD

NUKLEARE EFFEKTE, BEDROHUNGEN
UND DEDEKTIONSSYSTEME**Nukleare Detektionsverfahren und Sicherheitspolitik**

Nukleare Bedrohung und Risiken einschließlich Terrorismus;
naturwissenschaftliche Aspekte der Sicherheitspolitik;
Entwicklungsstand/Missbrauchspotenzial von Kernwaffen;
Abschätzung des Bedrohungspotenzials von Kernwaffen;
Abrüstung und Proliferation; nukleare Verifikation mit zerstörungsfreien Messverfahren; mobiles Nuklear-Messsystem;
Neutronenspektroskopie; aktive Neutroneninterrogation;
Umweltradioaktivität; Strahlenschutz

Dr. Wolfgang Rosenstock
Telefon +49 2251 18-249
wolfgang.rosenstock@int.fraunhofer.de

Dr. Theo Köble
Telefon +49 2251 18-271
theo.koeble@int.fraunhofer.de

**Kernstrahlungseffekte in Elektronik
und Optoelektronik**

Lichtwellenleiter (LWL); LWL-Dosimetrie; faseroptische Bauelemente; integrierte Optik; optische Übertragungs- und Sensorsysteme; Halbleiter-Bauelemente;
Neutronenstrahlung; Röntgen- und Gammastrahlung;
Protonenstrahlung; Dosimetrie; Strahlungsdetektion

Dr. Stefan Metzger
Telefon +49 2251 18-214
stefan.metzger@int.fraunhofer.de

Dr. Jochen Kuhnenn
Telefon +49 2251 18-200
jochen.kuhnenn@int.fraunhofer.de

Dr. Stefan Höffgen
Telefon +49 2251 18-301
stefan.hoeffgen@int.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD

ELEKTROMAGNETISCHE EFFEKTE
UND BEDROHUNGEN**Elektromagnetische Effekte**

Einkopplung elektromagnetischer Felder;
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV, EMC);
Mikrowellen-Messtechnik; High Power Microwave (HPM);
Elektromagnetische Bedrohung;
Nuklearer Elektromagnetischer Puls (NEMP)

Dr. Michael Suhrke
Telefon +49 2251 18-302
michael.suhrke@int.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Christian Braun
Telefon +49 2251 18-247
christian.braun@int.fraunhofer.de

WEITERE ANSPRECHPARTNER

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Dipl.-Journ. Thomas Loosen
Telefon +49 2251 18-308
thomas.loosen@int.fraunhofer.de

Bibliotheks- und Fachinformationsdienste

Siegrid Hecht-Veenhuis
Telefon +49 2251 18-233
siegrid.hecht-veenhuis@int.fraunhofer.de

ANFAHRT

Auto

Autobahn A1, Ausfahrt 110 „Euskirchen“
oder Autobahn A61, Ausfahrt 26 „Swisttal-Heimerzheim“

Flugzeug

Nächste Verkehrsflughäfen:

- Köln/Bonn (60 km)
- Düsseldorf (100 km)

Bahn

Nächste IC-Stationen:

Bonn Hbf. und Köln Hbf.

Von dort regelmäßige Zugverbindungen nach Euskirchen.

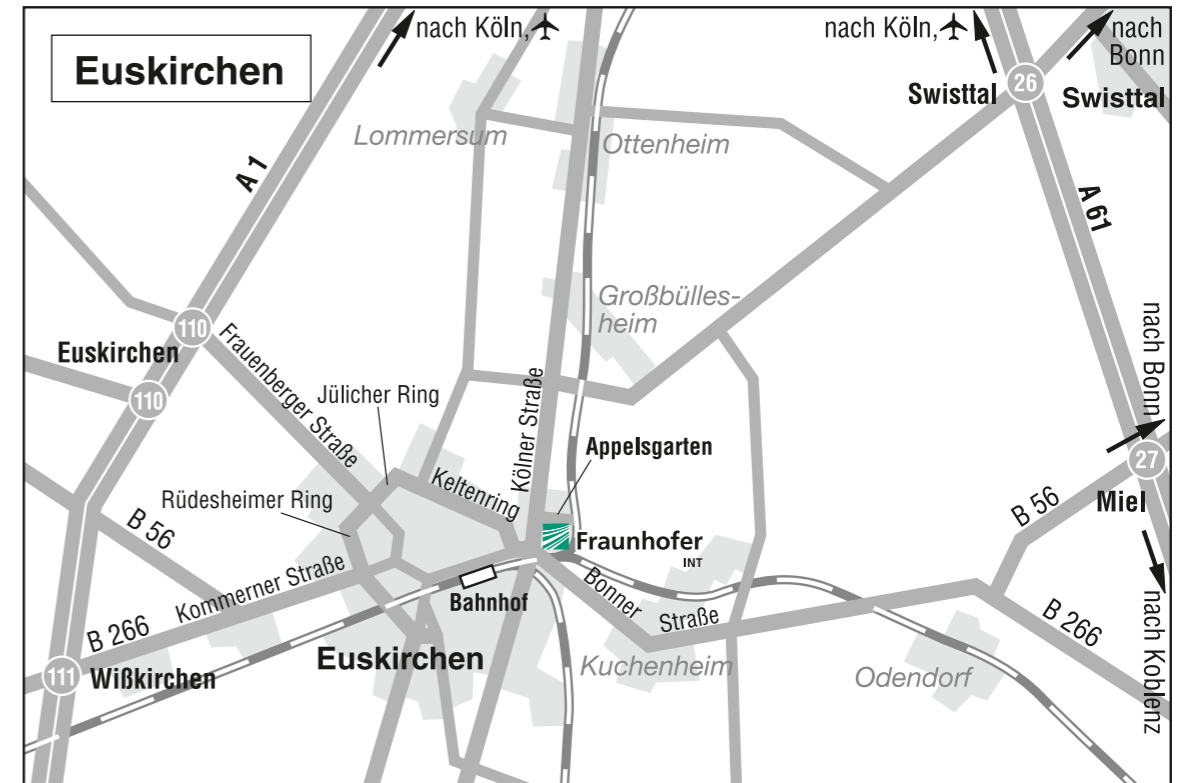
Vom Bahnhof Euskirchen mit Buslinie 875 in Richtung
Großbüllesheim oder Buslinie 806 in Richtung Fronhof;
bis Haltestelle „Appelsgarten“

Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT

Appelsgarten 2
53879 Euskirchen

Telefon +49 2251 18-0
Fax +49 2251 18-277

info@int.fraunhofer.de
www.int.fraunhofer.de



IMPRESSUM

Redaktion

Dipl.-Journ. Thomas Loosen (verantw.)
Silvia Weniger
Matthias Rehberger (Bildredaktion)

Gestaltung, Realisation, Produktion

Konzeptbüro Horst Schneider, Ertstadt

Bildnachweis

Ralf Hürten, Bad Münstereifel

Druck

A. Ollig GmbH & Co. KG, Köln

Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Gesellschaft
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Appelsgarten 2
53879 Euskirchen

Telefon +49 2251 18-0
Fax +49 2251 18-277

Bei Abdruck ist die Einwilligung der Redaktion erforderlich.

© Fraunhofer-Gesellschaft, Euskirchen 2011

Allgemeine Anfragen richten Sie bitte per Mail an:
thomas.loosen@int.fraunhofer.de