

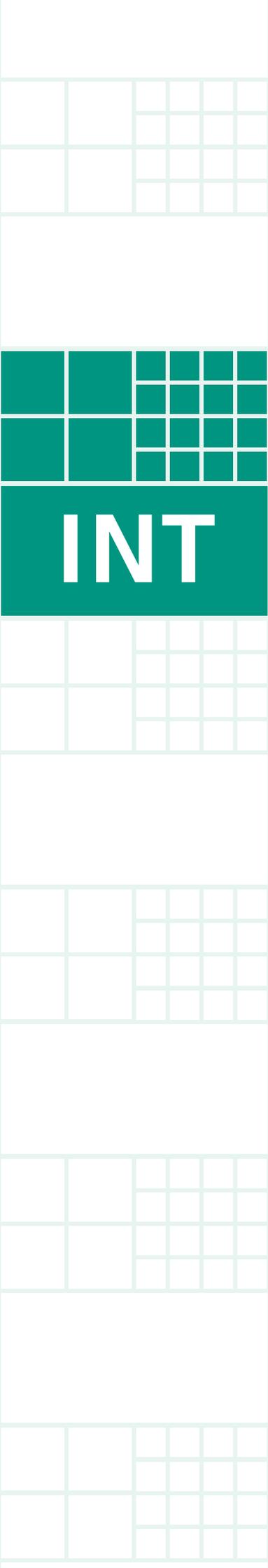


Fraunhofer Institut
Naturwissenschaftlich-
Technische Trendanalysen



Jahresbericht 2008





INT

Jahresbericht 2008

Fraunhofer-Institut für
Naturwissenschaftlich-Technische
Trendanalysen INT

Vorwort des Institutsleiters



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

Auch das vergangene Jahr 2008 war für das Fraunhofer INT ereignisreich und erfolgreich. Auf der einen Seite setzt sich die erfreuliche Entwicklung der vergangenen Jahre in der Vertragsforschung kontinuierlich fort, und auf der anderen Seite konnte die Angleichung des Institutes an das allgemeine Fraunhofer-Modell vorangetrieben werden.

Ab 2009 wird das Fraunhofer INT nach derzeitigem Stand in die Bund-Länder-Förderung aufgenommen, verbunden mit einer fünfjährigen Anschubfinanzierung durch das Land Nordrhein-Westfalen.

Die Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die über die Vertragsforschung finanziert werden können, konnte 2008 um drei Stellen erhöht werden und die neuen Rahmenbedingungen ab 2009 sind eine Grundlage für weiteren Aufwuchs. Auch kann in Zukunft insbesondere das Problem der Eigenanteile in Projekten der Forschungsförderung wie in den anderen Fraunhofer-Instituten gelöst werden. Wir erhoffen uns so eine strategisch kontinuierlichere Entwicklung der Vertragsforschung in den nächsten Jahren.

Der 2007 eingeleitete interne Prozess der strategischen Ausrichtung des Institutes konnte Mitte 2008 mit einem umfassenden Strategieplan in einer ersten Phase abgeschlossen und dokumentiert werden. Er ist die Grundlage für die Planung der nächsten Jahre und wird kontinuierlich weiterentwickelt.

Im Außenraum setzt sich die grundlegende Neuausrichtung in der politischen und öffentlichen Wahrnehmung von innerer und äußerer Sicherheit fort und die Neudefinition der Rolle nationaler und internationaler staatlicher und quasi-staatlicher Institutionen, die sich mit Sicherheit und Verteidigung befassen, ist bei weitem nicht abgeschlossen. Gleichzeitig ist erkennbar, dass praktisch alle Institutionen, für die eine langfristige strategische Ausrichtung unverzichtbar ist, Bedarf an fachlich fundierter Urteilsfähigkeit und Beratung zu langfristigen Technologieentwicklungen und ihren Auswirkungen auf die vorsorgliche Planung haben.

Die Einbindung des Fraunhofer INT in die Unterstützung ziviler Vorsorgeinstitutionen (u. a. Schutzkommission des BMI, Bundesamt für Strahlenschutz BfS, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe BBK, Bundesnachrichtendienst BND, Bundeskriminalamt BKA) hat sich weiter verstärkt, und auch die internationale Kooperation zur Einbeziehung langfristiger Technologieentwicklungen in die staatliche Verteidigungsplanung hat sich intensiviert (NATO, European Defence Agency, Lol6¹-Kooperation).

Insbesondere wurden auch die Bemühungen verstärkt, die zivile europäische Sicherheitsforschung und die damit verbundenen Planungs- und Entscheidungsprozesse von europäischen Organisationen (z. B. EU-Kommission, European Security Research and Innovation Forum ESRI, Europäisches Parlament, EuroTech SRG) aus dem vorhandenen Kreis der verteidigungsorientierten Kooperationspartner heraus zu unterstützen.

Erfreulich war auch die erfolgreiche Fortsetzung der Fachforschung des Institutes auf dem Nukleargebiet. Insbesondere hat die Zahl der Projekte für die mittelständische Industrie zur Analyse der Eignung elektronischer Bauelemente für den Einsatz in Strahlungsumgebung weiter zugenommen.

Wir sind vor diesem Hintergrund weiterhin zuversichtlich, dass die dynamische Entwicklung des Institutes nachhaltig abgesichert werden kann.

Um hierfür auch die infrastrukturelle Grundlage zu schaffen, wurde 2008 in Kooperation mit der Fraunhofer Zentralverwaltung ein Masterplan für den weiteren Ausbau des Institutes aus baulicher Sicht von einem Architekturbüro erarbeitet. Er sieht einen größeren Seminarraum, eine größere Bibliothek und vor allem weitere Arbeitsplätze vor. Wir haben die realistische Hoffnung, dies in den nächsten Jahren realisieren zu können.

Ich persönlich möchte mich an dieser Stelle auch wieder beim Bundesministerium der Verteidigung, das weiterhin mit der Grundfinanzierung die wissenschaftliche Basis der Institutsarbeit sicherstellt, für die fruchtbare und freundschaftliche Zusammenarbeit bedanken.

Auch danke ich allen übrigen Freunden des Institutes, insbesondere den Kuratoren, für die Unterstützung in dieser weiterhin interessanten und motivierenden Phase der Instituts Geschichte.

Gleichzeitig danke ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Institutes für das hohe Engagement in den letzten Jahren.



Dr. Uwe Wiemken

¹ Kooperationsvertrag zwischen Frankreich, Großbritannien, Italien, Schweden, Spanien und Deutschland.

Inhalt

Das Institut im Profil	9
Das Institut in Zahlen	10
Organisationsstruktur	13
Das Kuratorium	14
Die Fraunhofer-Gesellschaft	15
Die Abteilungen	17
Technologieanalysen und -vorausschau (TAV)	17
Übergreifende Analysen und Planungsunterstützung (AP)	21
Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE)	25
Betriebswirtschaft und Zentrale Dienste (BZD)	31
Ausgewählte Arbeitsergebnisse	35
Ausgewählte Entwicklungen im Bereich Werkstoffe	35
Komplexe Systeme	39
ESRIF – European Security Research and Innovation Forum:	
Strategische Forschungsplanung auf europäischer Ebene	43
Messung ionisierender Strahlung mittels Faser Bragg Gitter	47
Namen, Daten, Ereignisse 2008	50
Besuch des Innenministers des Landes Nordrhein-Westfalen Dr. Ingo Wolf	50
Future Security 2008: Internationale Konferenz zur Sicherheitsforschung	51
Kooperationsvertrag zwischen der FH Bonn-Rhein-Sieg und dem Fraunhofer INT	52
Besuch einer chinesischen Delegation	53
Workshop „Forschung im Bereich der Sicherheit und Verteidigung im Jahr 2030“	54
Anhang	56
Lehrveranstaltungen	56
Internationale Zusammenarbeit	57
Internationale Review-Tätigkeiten	58
Mitarbeit in Gremien	58
Teilnahme an Normungsarbeiten	59
Vorträge 2008	61
Publikationen 2008	64
Seminarvorträge im INT 2008	68
Arbeitsgebiete und Ansprechpartner	70
Anfahrt	73
Impressum	74

Das Institut im Profil

Zentrale Mission des Fraunhofer INT ist die Schaffung, Erhaltung und Dokumentation eines umfassenden Überblicks über die allgemeine Forschungs- und Technologielandschaft sowohl aus Sicht der naturwissenschaftlich-technischen Analyse inhaltlicher Seriosität und Relevanz, als auch aus Sicht der internationalen Strukturen, Institutionen und Prozesse.

Ziel der Arbeit in der Grundfinanzierung durch das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg), aber auch in vielen Aktivitäten in der zivilen Vertragsforschung ist belastbare inhaltliche Urteilsfähigkeit über alle Aspekte technologischer Entwicklungen und der Implikationen für die Gesellschaft und die planerische Vorsorge.

Der Schwerpunkt liegt dabei auf der langfristigen Perspektive, durch die die Zielfindung unterstützt und begleitet werden kann.

Dieser generalistische Anspruch wird überall dort durch vertiefte Studien und Analysen ergänzt, wo es aus Sicht der Problemstellung notwendig ist.

Insbesondere werden experimentelle und theoretische Forschungsprojekte zu kernphysikalischen und elektromagnetischen Problemstellungen durchgeführt. Diese dienen einerseits dazu, auf diesen Gebieten für den Bedarf in der Grundfinanzierung belastbare Urteils-, Beratungs- und Kooperationsfähigkeit zu Fragen der nuklearen und elektromagnetischen Gefahrvorsorge zu sichern, andererseits aber auch dazu, die historisch gewachsenen Kompetenzen auf diesen Gebieten zu vermarkten.

Das Fraunhofer INT ist mit modernster Messtechnik, verschiedenen Labor- und Großgeräten, wie beispielsweise Strahlungsquellen, elektromagnetischen Simulationseinrichtungen und speziellen Computerprogrammen ausgestattet, die in dieser Kombination in Deutschland in keiner anderen zivilen Einrichtung vorhanden sind.



Das Institut in Zahlen

Personal

Die Personalkapazität ist im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr wiederum leicht gewachsen.

Der Anteil der Wissenschaftler am gesamten Personal ist in den vergangenen Jahren stetig gestiegen und liegt inzwischen bei 64%.

Zu den in der Tabelle aufgeführten Mitarbeitern kommen ständig ca. 15 weitere Beschäftigte als wissenschaftliche oder studentische Hilfskräfte und zwei Auszubildende. Darüber hinaus verfügt

	2007 besetzte Stellen	Personen	2008 besetzte Stellen	Personen
Grundfinanzierung	40,5	43	42,7	45
Graduierte	11,5	13	12,5	13
Techniker, Sonstige	13,5	16	11,5	15
Gesamt	65,5	72	66,7	73

das Fraunhofer INT über ein Netzwerk an freiberuflich tätigen Wissenschaftlern, die regelmäßig in die Institutsarbeit eingebunden werden.

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.

	Haushalt in 1000 €	2004	2005	2006	2007	2008
Ausgaben	Betriebshaushalt	4 859,0	5 368,0	5 379,5	5 356,8	5 453,6
	davon Personal	3 683,0	3 848,8	3 930,3	3 931,1	4 177,8
	davon Sachaufwand	1 176,0	1 519,2	1 449,2	1 425,7	1 275,8
	Investitionshaushalt	390,0	1 133,7	425,3	560,2	569,2
Gesamt		5 249,0	6 501,7	5 804,8	5 917,0	6 022,8
Finanzierung	Grundfinanzierung	3 800,0	3 910,0	3 881,0	3 881,0	4 071,0
	Auftragsforschung	1 449,0	2 591,7	1 923,8	2 037,0	1 951,8

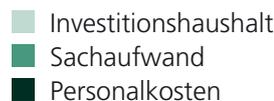
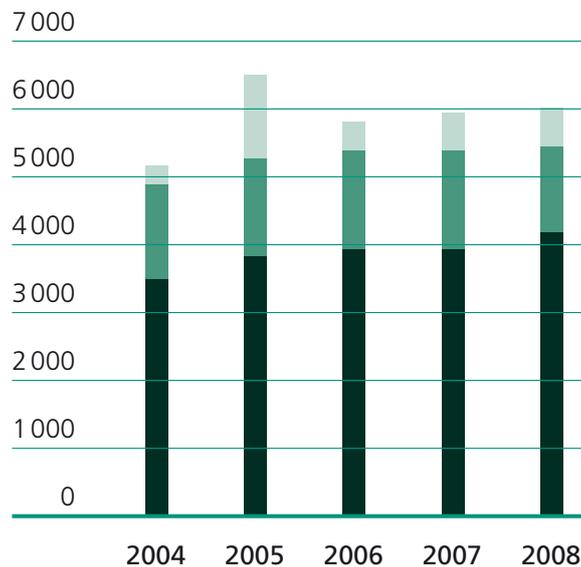
Die Finanzierung der getätigten Ausgaben erfolgt einerseits über die Grundfinanzierung durch das BMVg und andererseits über Erlöse aus Forschungsprojekten.

Bei einer tarifbedingten, leichten Erhöhung der Grundfinanzierung konnte die Finanzierung unseres Haushalts durch die Erträge der Auftragsforschung gedeckt werden. Inzwischen wird rund ein Drittel des Institutshaushalts durch die Auftragsforschung finanziert.

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 60 verschiedene Auftragsforschungsprojekte bearbeitet, davon 27 für öffentliche Auftraggeber und 33 für die Industrie. Der größte Teil der Erträge wird nach wie vor im Bereich öffentlicher Auftraggeber erwirtschaftet, der Anteil der Industrieerträge steigt jedoch stetig. Größter Auftraggeber ist das Bundesministerium der Verteidigung.

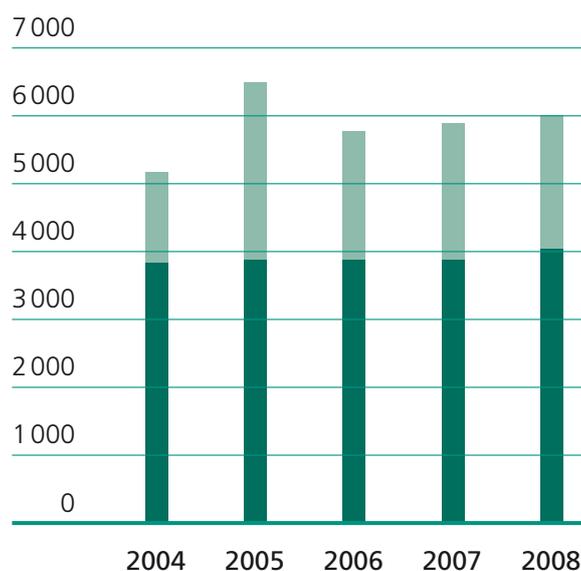
Der Haushalt im Zeitraum von 2004 bis 2008

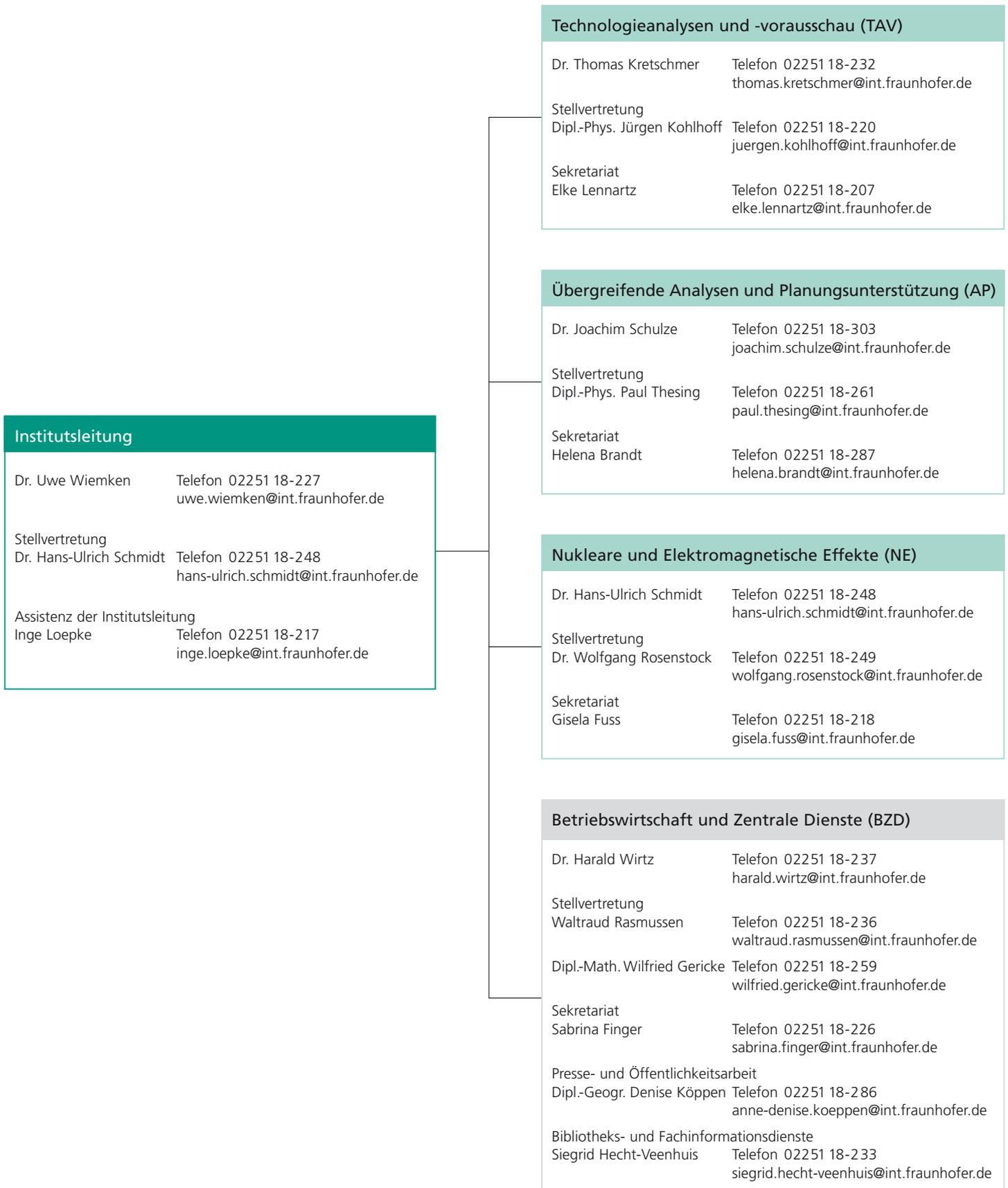
in 1000 €



Die Finanzentwicklung im Zeitraum von 2004 bis 2008

in 1000 €





Das 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

Mitglieder:

Herr Manfred Braitingner
IABG – Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft GmbH

Prof. Dr. Roland Dierstein
WIS – Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien – ABC Schutz

Dr. Ralf Dornhaus
Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften (FGAN)

Prof. Dr. Wolfgang Fahrner
Fernuniversität Hagen

Dr. Hans-Otto Feldhütter
Vertretung des Fraunhofer Vorstands

Dr. Rainer Kroth
Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG

Dr. Walter Kroy
THARSOS AG

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. Hans-Ulrich Wiese
früher: Fraunhofer-Gesellschaft

Dr. Dr. Axel Zweck
Verein Deutscher Ingenieure e.V. – VDI-Technologiezentrum



Von links nach rechts: R. Dornhaus, R. Krug, H.-J. Kruse, H. Geschka, W. Fahrner, S. Mengel, H.-O. Feldhütter, A. Zweck, R. Kroth, W. Kroy, M. Braitingner, U. Wiemken, U. Wiese (fehlend: E. Minx, R. Dierstein)

Die Fraunhofer-Gesellschaft

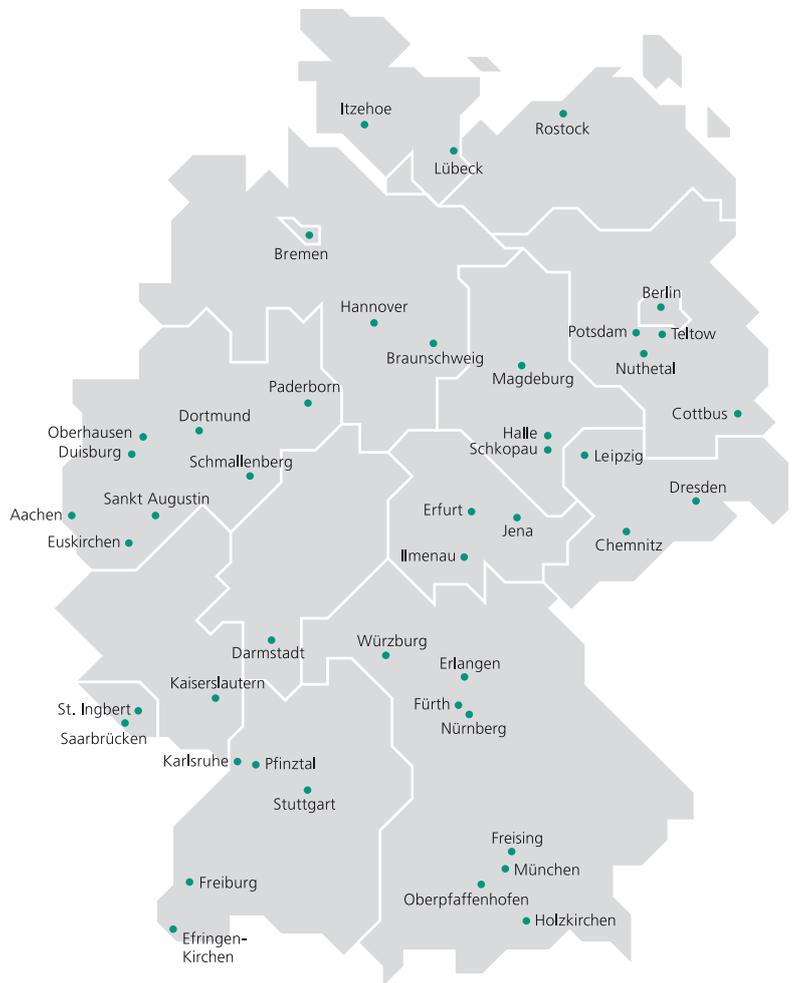
Forschung für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen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

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 57 Institute. 15 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,4 Milliarden €. Davon fallen 1,2 Milliarden € 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.

Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien 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. Studentinnen und Studenten 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), der als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich war.



Abteilungsleitung
Dr. Thomas Kretschmer
Telefon +49 2251 18-232
thomas.kretschmer@int.fraunhofer.de



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

Technologieanalysen und -vorausschau (TAV)

Technologieanalysen und -vorausschau (TAV)

Die Abteilung „Technologieanalysen und -vorausschau (TAV)“ des Fraunhofer INT hat die Aufgabe, möglichst umfassend die allgemeine naturwissenschaftlich-technische Entwicklung im In- und Ausland zu beobachten und hinsichtlich ihrer langfristigen Relevanz für Staat und Wirtschaft zu analysieren. Das Ziel ist, Informationen über die wichtigsten Problemstellungen, Ergebnisse und Aktivitäten aus diesem Bereich zu beschaffen und auszuwerten und damit eine Basis für langfristige Technologieprognosen und Planungsprozesse bereitzustellen. Neben dieser übergreifenden Aufgabenstellung wird von der Abteilung eine Reihe von technologischen Themenfeldern vertieft bearbeitet.

Hauptauftraggeber ist das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg). Hier sind die durch neue Technologien gegebenen Rahmenbedingungen so rechtzeitig zu identifizieren, dass sie mit möglichst großem Nutzen in die langfristige Planung einfließen können. Außerdem ist das BMVg bei der naturwissenschaftlich-technischen Beurteilung von neuen Funktionsprinzipien und technologischen Entwicklungen zu unterstützen. In zunehmendem Maße werden durch die Abteilung auch Projekte für weitere öffentliche Auftraggeber sowie für Kunden aus der Industrie bearbeitet.

Orientiert an diesen Rahmenbedingungen gliedert sich die Arbeit der Abteilung in die beiden Aufgabengebiete:

- Technologiemonitoring und -vorausschau
- Technologieanalysen.

Für die Dokumentation der Arbeitsergebnisse werden zunehmend öffentlich zugängliche Plattformen zur Ergebnisdarstellung genutzt. Dazu gehören Artikel und feste Rubriken in Fachzeitschriften, Buchpublikationen und Workshops sowie eine Berichtsreihe „Analysen und Expertisen zur Wehrtechnischen Vorausschau“, die vom Fraunhofer INT herausgegeben wird.

Ein weiteres Forum bildet die im Jahre 2004 in Buchform begonnene Fraunhofer INT-Schriftenreihe „Technologie, Verteidigung und Sicherheit“,

in der herausragende Arbeitsergebnisse der Abteilung publiziert werden. Die Arbeitsergebnisse der Abteilung werden darüber hinaus in verschiedene internationale Projekte eingebracht, die das Fraunhofer INT im Rahmen der NATO oder europäischer Kooperation wahrnimmt.

Technologiemonitoring und -vorausschau

Das Technologiemonitoring hat das Ziel, einen möglichst umfassenden Überblick über neue naturwissenschaftliche und technologische Entwicklungen zu schaffen und zu dokumentieren. Die wesentliche Grundlage hierzu bildet die kontinuierliche Beobachtung und Analyse der internationalen Forschungslandschaft durch die Erfassung und Auswertung von relevanten Informationsquellen. Hierzu gehören technisch/wissenschaftliche Zeitschriften und Informationsdienste, Jahres- bzw. Ergebnisberichte und Hauszeitschriften von Institutionen mit hoher FuE-Relevanz, Beschreibungen und Ergebnisdarstellungen internationaler Forschungsprogramme sowie Publikationen über technologische Zukunftsanalysen und Prognosen.

Ein weiterer Weg der Informationsbeschaffung beruht auf unmittelbaren Kontakten mit externen Wissensträgern in Forschung, Industrie und Amtsbereich. Hierzu gehören sowohl Befragungen als auch die Initiierung, Vergabe und Auswertung von Analysen und Expertisen zu speziellen technologischen Themenstellungen.

Das inhaltliche Spektrum der zu beobachtenden Informationsvielfalt umfasst derzeit ca. vierzig naturwissenschaftlich-technologische Gebiete, die sich grob den vier Themenclustern Materie & Energie, Information & Wissen, Leben & Natur sowie Wirtschaft & Gesellschaft zuordnen lassen.

Ein wichtiges Arbeitsergebnis des Technologiemonitoring bildet die bereits seit über zehn Jahren bestehende feste Rubrik zum Thema „Neue Technologien“ in der Monatszeitschrift „Strategie & Technik“, in der über aktuelle technologische Entwicklungen berichtet wird.

Eine wesentliche Aufgabe der Abteilung besteht in der Überführung der durch das Monitoring erfassten Informationsvielfalt in ein möglichst voll-

Technologieanalysen und -vorausschau (TAV)

ständiges Bild der zukünftigen Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik. Grundlage hierfür bildet die Identifizierung der Haupttrends in den o. g. Themenfeldern sowie die Analyse ihrer wesentlichen Wechselbeziehungen. Das wichtigste Ergebnis stellt hier die „Wehrtechnische Vorausschau (WTV)“ dar. Sie hat das Ziel, rüstungstechnische, militärische und sicherheitspolitische Planer im gesamten Amtsbereich des BMVg

Hier bietet sich die Möglichkeit, die wehrtechnische Kompetenz der Abteilung in den Bereich der zivilen Sicherheit hinein zu erweitern.

Darüber hinaus erfordert der spezielle Charakter der Abteilungsaufgaben neben der für die fachliche Arbeit notwendigen naturwissenschaftlich-technischen Kompetenz in immer stärkerem Umfang die Behandlung von grundlegenden



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Technologieanalysen und -vorausschau
Von links nach rechts: U. Neupert, B. Weimert, J. Kohlhoff, E. Lennartz, K. Ruhlig, S. Weniger, M. Grüne, G. Huppertz, C. Notthoff, T. Kretschmer, M. John, H. Wessel, W. Nätzker, R. Kernchen, S. Reschke (fehlend: T. Euting)

über langfristige Technologieentwicklungen zu informieren.

Die Arbeiten an der aus vier Teilbänden bestehenden aktuellen Ausgabe der WTV wurden im Jahr 2007 abgeschlossen.

Anschließend wurde mit der Bearbeitung von zwei ergänzenden Themenstellungen begonnen. Zum Einen wird unter dem Titel „Allgemeine Technologievorausschau (ATV)“ ein Überblick über die Hauptentwicklungslinien in der zivilen Forschungs- und Technologielandschaft gegeben. Ein zweiter Schwerpunkt der derzeitigen Vorausschau-Arbeiten befasst sich mit den technologischen Aspekten im Bereich Öffentliche Sicherheit.

methodisch orientierten Fragestellungen in den Bereichen der technologischen Früherkennung und Prognostik sowie der allgemeinen Zukunftsforschung. Hier wurde im Jahre 2008 ein erster umfassender Überblick über die Methoden der Zukunftsforschung erarbeitet, der sowohl eine Kategorisierung des Methodenspektrums als auch eine vertiefende Beschreibung ausgewählter Methoden umfasst.

Ein weiterer Schwerpunkt lag bei der Fortsetzung der 2007 begonnenen systematischen Erfassung von Zukunftsstudien und ihrer Auswertung aus inhaltlicher und methodischer Sicht.

Technologieanalysen

Zu den fachlichen Vertiefungsthemen der Abteilung gehören einerseits Fragestellungen, in denen durch spezielle Studien und Analysen in der Vergangenheit bereits umfangreiche Expertise erworben wurde. Andererseits soll hier Kompetenz in Technologiefeldern erschlossen werden, für die in Zukunft mit erhöhtem Informationsbedarf durch das BMVg oder andere Auftraggeber zu rechnen ist. Dieses Aufgabengebiet wird neben der Anfertigung fachlicher Einzelanalysen durch Mitarbeiter der Abteilung durch die Initiierung, Steuerung, Koordinierung und Auswertung von Studien und Expertisen ergänzt, mit denen das Fraunhofer INT externe Fachleute beauftragt.

Ein fachlicher Schwerpunkt, der in Form von Studienprojekten und durch viele Publikationen ausgebaut werden konnte, besteht seit langem im Bereich neuer Werkstoffe. So gestaltet die Abteilung seit Mitte der neunziger Jahre eine feste Rubrik in einer Werkstoff-Fachzeitschrift, wo in jährlich sechs Beiträgen über wichtige Werkstofftrends berichtet wird. Eine wichtige Aufgabe, die im letzten Jahr abgeschlossen wurde, bildete hier ein Projekt für einen Industrieverband, in dem Trends im Werkstoffbereich zu identifizieren und zu bewerten sind. Zu einem weiteren Vertiefungsgebiet der Abteilung hat sich die kontinuierliche Analyse der wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen des generellen Anwendungspotenzials sowie der wehrtechnischen Implikationen der Nanotechnologie entwickelt.

Im Themenbereich „Robotik/Unbemannte Systeme“ werden alle Aspekte untersucht, die sich mit der zukünftigen Rolle der Automatisierung insbesondere im militärischen Bereich befassen. Ausgangspunkt der Überlegungen ist der ständig zunehmende Trend zu unbemannten militärischen Land-, Luft- und Seesystemen für so genannte DDD-Missionen (Dirty, Dull and Dangerous).

Die vertiefenden Arbeiten im Bereich „Informations- und Kommunikationstechnik“ konnten im letzten Jahr wesentlich durch ein Drittmittelprojekt, mit dem das Fraunhofer INT durch das Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr beauftragt

wurde, intensiviert werden. Ziel ist die Erarbeitung von Einzelexpertisen zu herausragenden Themenstellungen sowie die Identifizierung von aktuellen Highlights aus dem IT-Bereich.

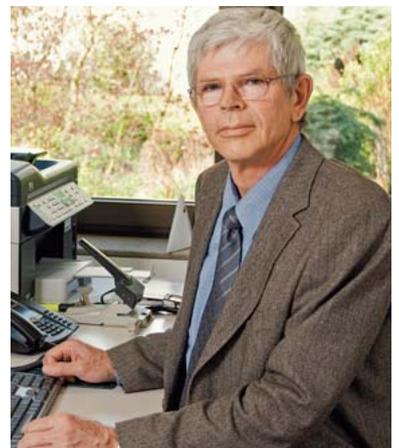
Ein weiteres wichtiges Arbeitsergebnis in diesem Themenfeld bildet die Zusammenfassung einer Vielzahl von der Abteilung in den letzten Jahren erarbeiteten Beiträge zum Thema IT in einer Buchpublikation. Sie ist unter dem Titel „Informations- und Sensortechnologien im militärischen Bereich“ in der Fraunhofer INT-Schriftenreihe „Technologie, Verteidigung und Sicherheit“ erschienen.

Ein etabliertes Vertiefungsgebiet der Abteilungsarbeit umfasst den Themenkomplex Biologische Technologien und Lebenswissenschaften, der sich immer stärker als der dominierende wissenschaftlich-technische Schlüsselbereich der kommenden Jahrzehnte herauskristallisiert. Die wesentliche Aufgabe besteht hier in der Erfassung und Analyse aller Entwicklungen, bei denen biologische Technologien und Systeme (z. B. Biosensoren, -materialien, -computer) im Vordergrund stehen.

Als ein weiteres Schwerpunktthema der Abteilung hat sich in letzter Zeit der Bereich Energietechnik herauskristallisiert. Die Arbeiten hierzu haben wesentlich von den Ergebnissen eines Drittmittelprojekts im Auftrag des Deutschen Bundestages profitiert, in dem die Abteilung umfassend die technologischen Aspekte von Energiespeichern untersucht hat. Die Ergebnisse dieser Studie werden Anfang 2009 publiziert. Darüber hinaus stehen insbesondere Fragen der Energieversorgung mobiler Systeme im Vordergrund des Interesses.



Abteilungsleitung
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

Übergreifende Analysen und Planungsunterstützung (AP)

Die Abteilung AP unterstützt und berät Institutionen und Unternehmen bei der Forschungs- und Technologieplanung (FuT-Planung) sowie bei der Erstellung von FuT-relevanten Konzepten und Studien. Diese Aufgabe wird von Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachrichtungen (Physik, Geophysik, Biologie, Pharmazie, Biochemie, Chemie, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Informatik) wahrgenommen.

Langjährige kontinuierliche Beobachtung der FuT-Entwicklungen, Erfahrung in Planungsprozessen, Methodenkenntnisse und naturwissenschaftlich-technisches Hintergrundwissen liefern die notwendige Grundlage für die Beurteilung technischer Machbarkeit, Realisierbarkeit von Projekten sowie für individuelle Unterstützungs- oder Beratungsleistungen.

Darüber hinaus werden vertiefende und bewertende Analysen zu wissenschaftlichen und technologischen Fragestellungen unter Einbeziehung ökonomischer und politischer Aspekte erstellt. Hierzu werden anwendungsnahe Informationssysteme unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse aus dem Wissens- und Informationsmanagement entwickelt und genutzt.

Die Arbeitsgebiete der Abteilung sind wie folgt strukturiert:

- Nationale Forschung und Technologie,
- Internationale Forschung und Technologie,
- Sicherheitsforschung,
- IT und Methodik.

Nationale Forschung und Technologie

Eine der Kernkompetenzen der Abteilung ist die Expertise zur Unterstützung des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) bei der Planung der wehrtechnischen Forschung und Technologie. Die Abteilung erarbeitet hier u. a. Vorschläge für die zukünftige Gestaltung und Schwerpunktsetzung des Planungsprozesses auf nationaler und europäischer Ebene (EDA, European Defence Agency) und identifiziert und bewertet Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Nationen.

Die Abteilung besitzt somit im Bereich der wehrtechnischen FuT die inhaltlichen und methodischen Voraussetzungen, um das BMVg bei der nationalen Positionsbestimmung und Schwerpunktsetzung unter Berücksichtigung der sicherheitspolitischen Entwicklungen, sowohl in der EU und ihren Mitgliedstaaten, als auch weltweit kompetent zu unterstützen. Dies umfasst z. B. auch die Mitarbeit in Gremien wie dem FuT-Beirat, welcher den Forschungsbeauftragten BMVg in strategischen, FuT-relevanten Fragestellungen berät, und der BMVg AG Ressortforschung.

Mit der Erstellung explorativer Roadmaps ist die Abteilung sowohl inhaltlich, als auch methodisch in der Lage, Innovationspotenziale ausgewählter Technologien langfristig (bis etwa 2020) aufzuzeigen.

Durch die Anwendung der Szenariotechnik erstellt die Abteilung Leitbilder für unterschiedliche Themenkomplexe. So gibt die aktuelle Szenario-Studie „Forschung im Bereich Sicherheit und Verteidigung im Jahr 2030“ einen Ausblick auf die sicherheits- und verteidigungsbezogene Forschungslandschaft in Deutschland und Europa in langfristiger Perspektive.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse ergeben Anhaltspunkte für die Planung der sicherheitsrelevanten Forschung, Infrastruktur und Organisationen.

Internationale Forschung und Technologie

Die Entwicklung verschiedener sicherheitsrelevanter europäischer Organisationen und Abkommen wird, mit dem Fokus auf FuT-Relevanz, kontinuierlich verfolgt und dokumentiert.

Die in den vergangenen Jahren begonnene Berichtsreihe über Planung, Koordinierung und thematische Schwerpunkte der FuT-Politiken ausgewählter Staaten wurde fortgesetzt. Insbesondere erfolgte eine rückschauende Betrachtung der Entwicklung der FuE-Strategie in Großbritannien in den Jahren 1998 bis 2008.

Auf dieser Grundlage wird z. B. das BMVg bei der Wahrnehmung nationaler Vertretungen in internationalen Gremien unterstützt. Zudem kann die detaillierte Kenntnis von FuT-Planungsdokumenten anderer Länder gewinnbringend auch in

Übergreifende Analysen und Planungsunterstützung (AP)

die Ausgestaltung des nationalen FuT-Planungsprozesses und ggf. zukünftiger Kooperationen eingebracht werden.

Sicherheitsforschung

Von der EU-Kommission wurde im Jahr 2007 das European Security Research and Innovation Forum (ESRIF) eingerichtet, welches bis Ende 2009 die EU-Kommission zum Einen bei der weiteren Ausgestaltung der Sicherheitsforschung auf europäischer Ebene im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms 2007-2013, und zum Anderen für die Zeit danach, insbesondere durch die Erarbeitung einer langfristig ausgerichteten, strategischen „Gemeinsamen Agenda für Sicherheitsforschung und Innovation“ beraten soll. Das Fraunhofer INT ist in mehreren Arbeitsgruppen von ESRIF eingebunden; insbesondere unterstützt die Abteilung AP den deutschen Arbeitsgruppenleiter in der ESRIF Arbeitsgruppe 4 „Krisenmanagement“, vgl. hierzu den gesonderten Projektbeitrag in diesem Jahresbericht.

Mit der Einrichtung des Europäischen Sicherheitsforschungsprogramms im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms der EU 2007-2013 und dem komplementär dazu aufgelegten nationalen Sicherheitsforschungsprogramms „Forschen für die zivile Sicherheit“ hat die Abteilung ihre Aktivitäten in diesem Bereich verstärkt.

So ist die Abteilung Projektpartner in dem geförderten EU-Projekt DEMASST (Demo for mass transportation security – road mapping study) unter Federführung FOI (Schweden). Hier werden Beiträge zur Erarbeitung einer strategischen Roadmap (Auswahl und Priorisierung von Szenarien) eingebracht. Weiterhin ist die Abteilung als einziger deutscher Projektpartner an dem EU-geförderten Projekt CRESCENDO (Coordination action on risks, evolution of threats and context assessment by an enlarged network for an R&D roadmap) beteiligt. Die Federführung dieses Nachfolgeprojekts der EU-Projekte SeNTRE (Security Network for Technological Research in Europe) und STACCATO (Stakeholder platform for supply chain mapping, market condition analysis and technologies opportunities) liegt bei CEA (Frankreich). Die Abteilung wird Beiträge zu einer

R&D Roadmap und dem Endbericht mit den Schlussfolgerungen und Empfehlungen liefern.

Das Fraunhofer INT beschäftigt sich seit vielen Jahren theoretisch mit der Kernwaffenproblematik, um fachliche Expertise auf diesem Gebiet bereitzustellen. Aufgrund der globalen sicherheitspolitischen Entwicklungen bleibt dieses Thema auch in Deutschland aktuell. Um zu einer unabhängigen Einschätzung des Leistungspotentials und der Risiken beim Einsatz so genannter Bunker brechender Waffensysteme zu gelangen, werden im Fraunhofer INT sowohl bewertende Analysen der offen zugänglichen Literatur als auch eigene Berechnungen auf der Basis von physikalischen Modellen durchgeführt.

Daneben hat die Abteilung die Schutzkommission des Bundesinnenministeriums federführend bei der Entwicklung eines Systems zur Einschätzung von Gefahren, die von chemischen Kampfstoffen und toxischen Industriechemikalien ausgehen, unterstützt. In Anlehnung an diesen Ansatz wird zurzeit ein weiteres System zur Einschätzung biologischer Gefahren und Kampfstoffe entwickelt.

Die Erweiterte Luftverteidigung (ELV) wird seit vielen Jahren vom Fraunhofer INT begleitet. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Beobachtung wichtiger Programme (US National Missile Defense Programm, NATO Integrated Extended Air Defense), der Unterstützung des BMVg in nationalen Arbeitsgruppen und der technologischen Erschließung der ELV. Im Vorfeld neuer NATO-Entscheidungen zur Missile Defense spielt die technologische Reife der US-Systeme eine wichtige Rolle und wird gegenwärtig betrachtet. Darüber hinaus werden auch Folgen der Stationierung von Abwehrsystemen in Polen berücksichtigt.

Sowohl die Ausrüstung der Streitkräfte als auch deren militärische Fähigkeiten müssen regelmäßig an die sich verändernden Sicherheitsrisiken angepasst werden. In einem ersten Schritt wurde daher untersucht, ob das Risiko Klimawandel, welches auch in der Fortschreibung der Europäischen Sicherheitsstrategie benannt ist, Einfluss auf neue Einsatzszenarien haben könnte. Um langfristig eine nationale Urteils- und Beratungsfähigkeit hinsichtlich angepasster Streitkräfteaus-

rüstung sicherzustellen, wurden Studien analysiert und bewertet (national und international), die sich mit dem Themenkomplex „Klimawandel und dessen Auswirkung auf die internationale Sicherheit“ befassen. Es zeichnet sich ab, dass neben nationalen Entscheidungsgremien sowohl die EDA als auch NATO-Gremien in den kommenden Jahren vermehrten Beratungs- und Entscheidungsbedarf zu diesen Fragen haben werden.

Aufbauend auf den bisherigen Arbeiten auf dem Gebiet der Informationssysteme werden Methoden entwickelt und publiziert, um mit automatisierten Verfahren aus der Informationsflut relevante Textinformationen zu extrahieren und inhaltlich zu klassifizieren. Dieses Vorgehen bewirkt eine effektive Filterung und soll dazu dienen, die Informationssysteme mit weiteren hochrelevanten Informationen anzureichern, um



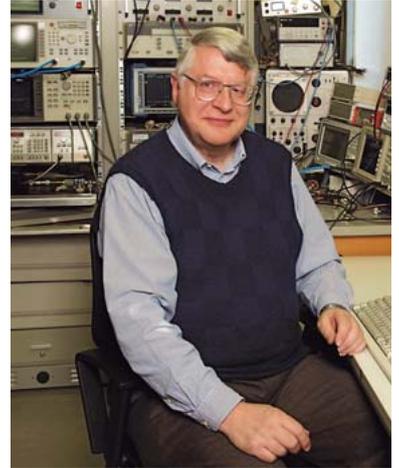
Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Übergreifende Analysen und Planungsunterstützung
 Von links nach rechts: H.-M. Pastuszka, M. Jovanovic, D. Kock, M. Missoweit, J. Schulze, K. Hardtke, D. Liebertz, B. Becker, J. Burbiel, S. Scheid, S. Goymann, S. Grigoleit, S. Müller, P. Thesing, H. Brandt (fehlend: E. Lieder, S. Römer, D. Thorleuchter)

IT und Methodik

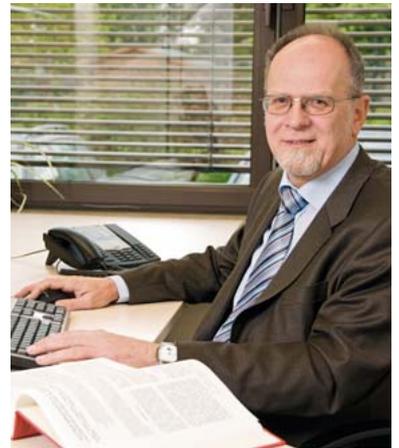
In diesem Arbeitsgebiet spielen Verfahren der Informationsgewinnung, -anreicherung und -darstellung eine immer größere Rolle. Insbesondere für die Darstellung komplexer Inhalte ist eine Wissensrepräsentation erforderlich, die neben der reinen Information auch die Beziehungen zwischen den Informationseinheiten beschreibt. Daher wird auf diesem Gebiet verstärkt daran gearbeitet, zusammen mit den Experten der jeweiligen Fachgebiete maßgeschneiderte Informationssysteme und Wissensbasen zu entwickeln.

Entscheidungsträger im Rahmen ihrer Entscheidungsfindung zu unterstützen. Diese Arbeit umfasst außerdem Datenbankkonzeption und -programmierung, Schnittstellenprogrammierung und eigene Systementwicklung.

Darüber hinaus werden bibliometrische Fragestellungen bearbeitet. Konkret erfolgt eine bibliometrische Vermessung von Instituten und Ländern, sowie eine Analyse der Trends und Schlussfolgerungen, die sich aus einer solchen Vermessung ablesen lassen können. Neue Methoden und Indikatoren sollen dabei auf ihre Stabilität und Aussagekraft überprüft werden, um die Güte der bibliometrischen Studien zu verbessern.



Dr. Hans-Ulrich Schmidt
Telefon +49 2251 18-248
hans-ulrich.schmidt@int.fraunhofer.de



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

Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE)

Die Abteilung Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE) hat im Rahmen der Grundfinanzierung durch das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) folgende Aufgaben:

- Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der nationalen Urteilsfähigkeit auf dem Gebiet Kernwaffen und Kernwaffen-Wirkungen sowie radiologischer Waffen und den damit verbundenen asymmetrischen Bedrohungen,
- Beiträge zur Schaffung der Urteilsfähigkeit auf dem Gebiet Elektromagnetische Effekte hinsichtlich militärischer Bedrohung.

Da diese Aufgaben im nichtmilitärischen Bereich gar nicht und im militärischen Bereich nur auf kleinen Teilgebieten bearbeitet werden, betreibt das Fraunhofer INT hierfür eigene theoretische und experimentelle Forschung, und zwar im Wesentlichen in vier Arbeitsgruppen:

- Physikalisch-technologische Aspekte der nuklearen Sicherheit,
- Nukleare Detektionsverfahren und Sicherheitspolitik,
- Kernstrahlungseffekte in Elektronik, Optoelektronik und Lichtwellenleitern,
- Elektromagnetische Effekte.

Die Gruppe „Physikalisch-technologische Aspekte der nuklearen Sicherheit“ ist bis zum Ende des Jahres 2008 sowohl in der Abteilung „Übergreifende Analysen und Planungsunterstützung (AP)“ als auch in der Abteilung „Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE)“ angesiedelt.

Die Gruppen „Nukleare Detektionsverfahren“ und „Kernstrahlungseffekte in Elektronik, Optoelektronik und Lichtwellenleitern“ betreiben gemeinsam mehrere Kernstrahlungs-Simulations- und Bestrahlungs-Anlagen:

- 14-MeV-Neutronengeneratoren,
- 2,5-MeV-Gamma-Blitz-Anlage für gepulste Gamma- und Elektronen-Bestrahlung,
- Co-60-Bestrahlungsanlagen,
- Protonen-Bestrahlungsplatz am Zyklotron des FZ Jülich,
- Isotopen-Labor und Isotopen-Lageraum.

Über die grundfinanzierte Forschung hinaus werden hier auch eine Reihe von Auftragsforschungs-Projekten für industrielle (Raumfahrt-Zulieferer, Kernforschung und Kerntechnik) und öffentliche Auftraggeber (hauptsächlich für Behörden und Organisationen mit Sicherheits-Aufgaben und Großforschungseinrichtungen) durchgeführt. Wegen der vielfältigen Strahlungsquellen und des umfangreichen Radioaktivitäts-Inventars muss ein nicht zu vernachlässigender Teil der Arbeiten auf den Strahlenschutz verwendet werden. Dieser sichert aber die großen Investitionen in die Bestrahlungsanlagen, die in dieser Art in Deutschland kaum ein zweites Mal vorhanden sind und an anderer Stelle nur mit erheblichem Arbeitsaufwand zu genehmigen wären.

Alle Arbeitsgruppen werden unterstützt durch ein mechanisches Labor, in dem ein Großteil der Mechanik der Experimentieranlagen hergestellt wird, und ein Elektronik-Labor, welches der Herstellung, Wartung und Reparatur der Experimentier-Elektronik dient.

Arbeitsgruppe Physikalisch-technologische Aspekte der nuklearen Sicherheit

In dieser Arbeitsgruppe werden wissenschaftliche Studien und Analysen durchgeführt, die der Aufrechterhaltung nationaler Basisurteilsfähigkeit im Bereich nuklearer Sicherheitsrisiken und als politische Entscheidungshilfe in technologischen Fragen des Nuklearschutzes dienen:

- Auswertung der offenen Literatur auf dem Gebiet der Kernwaffen, Kernwaffenwirkungen und Kernwaffenentwicklung,
- Theoretisch-physikalische Untersuchungen sowie numerische Modell-Simulationen zu grundlegenden kernwaffen-spezifischen Fragestellungen,
- Studien zur Identifikation, Bewertung und Abwehr von nuklearen Bedrohungsszenarien.

Die Gruppe betreibt ein Hydrodynamik-Neutronen-transport-Programm, das im Hinblick auf aktuelle sicherheitspolitische Fragestellungen weiterentwickelt wird. Derzeit findet in dieser Gruppe eine Promotionsarbeit zum Thema Strahlungstransport und Kernfusion statt.

Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE)

Im nächsten Jahr (2009) wird dann das 4. Symposium „Nukleare und radiologische Waffen – Technologische Urteilsfähigkeit und nukleare Sicherheit in Deutschland“ im September im Fraunhofer INT durchgeführt.

Arbeitsgruppe Nukleare Detektionsverfahren und Sicherheitspolitik

Die Arbeitsgruppe Nukleare Detektionsverfahren betreibt Untersuchungen und Forschungsarbeiten auf den Gebieten:

- Nukleares und radiologisches Bedrohungspotential,
- Nukleare Rüstungskontrolle und Proliferation, Safeguards,
- Nukleare Sicherheitsforschung und Sicherheitspolitik,
- Nukleare Detektionsverfahren.

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich derzeit schwerpunktmäßig mit der potentiellen Bedrohung durch radiologische Waffen (RDD, schmutzige Bomben), deren Einsatz sowohl im militärischen wie auch im terroristischen und kriminellen Umfeld befürchtet wird. Hierzu wurden theoretische und auch experimentelle Arbeiten zum möglichen Aufbau und zur frühzeitigen Entdeckung (Prävention) solcher Anordnungen durchgeführt. Die vermuteten Bestrebungen von Schwellen- oder Entwicklungsländern (z. B. Iran) zur Entwicklung und zum Bau von Kernwaffen sowie die Aktivitäten zur Abrüstung und Proliferation wurden umfassend beobachtet, wobei Unterlagen und Informationen der internationalen Atomenergie-Behörde (IAEA) und des technischen Sekretariats zur Verifikation des umfassenden Teststoppvertrages (CTBT) einbezogen wurden. Die Mitarbeit in der ESARDA-Arbeitsgruppe (European Safeguards Research and Development Association) „Neue Verifikationstechnologien und Methoden“ (VTM) erweitert dieses Spektrum. Alle diese Erfahrungen und Kenntnisse fließen in die nationale Arbeitsgruppe „Radiologische Bombe“ ein. Dort wurde unter Leitung des Fraunhofer INT der Sachstandsbericht „Bedrohungsanalyse“ erstellt.

Weiteres Schwerpunkt-Thema ist die Weiterentwicklung der Messsysteme zur Suche und zerstö-

rungsfreien Identifizierung von Kernwaffen bzw. Spaltstoffen sowie radioaktiven Stoffen. In der transportablen Messkabine NaNu, einem mobilen Messlabor, können sämtliche Messanlagen für die unterschiedlichen Messverfahren eingerüstet werden, so dass diese im Bedarfsfall vor Ort zur Verfügung stehen. Ein mit großvolumigen Neutronen-Detektoren und empfindlichen Gamma-Detektoren ausgerüstetes Messfahrzeug (PKW-Kombi) kann zur verdeckten Suche nach Spaltmaterial und auch sonstigen radioaktiven Stoffen verwendet werden. Ein neues Messsystem zur Neutronendetektion basierend auf einem Lithiumglasfaser-Detektor wurde auf seine Eignung zum Nachweis schneller Neutronen in einem Gamma-Feld untersucht. Das Messsystem ist mobil einsetzbar in einen Handkoffer integriert.

Für weitere Messsysteme wurden neue Kurzanleitungen erstellt, die ein rasches und fehlerfreies Bedienen der Geräte auch in schwierigen Situationen unterstützen. An all diesen Messsystemen, die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik ständig weiterentwickelt werden, besteht auch außerhalb des Bundeswehr-Bereichs bei staatlichen Sicherheitsorganen und Landesbehörden starkes Interesse.

Die Kenntnisse, Fähigkeiten und Ausrüstungen im Bereich nuklearer Detektionsverfahren ermöglichen auch die Bearbeitung einer Reihe von Drittmittel-Projekten, insbesondere zur Neutronenmesstechnik, für öffentliche Auftraggeber aus dem Sicherheitsbereich und für Industriefirmen sowie für die IAEA zur Qualifizierung von Safeguards-Systemen für den Einsatz in Kernstrahlungsfeldern, wie sie z. B. in einem Kernreaktor vorliegen.

U. a. beteiligte sich das Fraunhofer INT erfolgreich an einer Ausschreibung der Europäischen Kommission bei dem Programm TACIS (Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States). Für dieses Projekt ist das Fraunhofer INT Konsortialführer. Es werden meßtechnische Maßnahmen zur Grenzsicherung der Ukraine im Hinblick auf den Schmuggel von radioaktivem und nuklearem Material erarbeitet und implementiert.

Arbeitsgruppe Kernstrahlungseffekte in Elektronik, Optoelektronik und Lichtwellenleitern

Im Rahmen der grundfinanzierten Tätigkeiten wird die Urteils- und Beratungsfähigkeit zur Kernstrahlungs-Verwundbarkeit von Satelliten und Raumfahrt-Elektronik sowie zu Kollateralschäden bei nuklearen Raketenabwehrsystemen kontinuierlich erhalten und erweitert.

Die Arbeiten zur Untersuchung der Effekte ionisierender Strahlung in elektronischen Schaltungen wurden in einer wachsenden Zahl von Aufträgen

durchgeführt. Die Untersuchungen fanden an den weiterentwickelten Bestrahlungseinrichtungen im Fraunhofer INT und an einem vom Fraunhofer INT am Zyklotron des Forschungszentrums (FZ) Jülich eingerichteten Protonen-Bestrahlungsplatz statt. Darüber hinaus wurden Einrichtungen und Messanlagen am Fraunhofer INT-Neutronengenerator zur Untersuchung von neutroneninduzierten Einteilchen-Effekten in Mikroelektronik aufgebaut und im Rahmen von Forschungsaufträgen eingesetzt.

Die Untersuchung von Ein-Teilchen-Effekten durch Bestrahlung mit hochenergetischen Schwerionen



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Nukleare und Elektromagnetische Effekte
 Von links nach rechts: H.-U. Schmidt, S. Metzger, C. Adami, A. Stanjek, J. Fiedler, J. Engelen-Peter, U. Weinand, C. Braun, M. Suhrke, U. Weber, M. Risse, G. Fuss, H. Wurzel-Hecker, H. Friedrich, W. Berky, S. Höffgen, J. Kuhnenn, W. Rosenstock, W. Lennartz (fehlend: S. Chmel, P. Clemens, P. Hafner, H. Kirch, T. Köble, A. Taenzer)

deutscher Firmen, hauptsächlich aus der Raumfahrt-Zulieferer-Industrie und für kerntechnische Anwendungen, deutlich ausgebaut.

Hierfür wurden Untersuchungen an Bauelementen, Schaltungen und Baugruppen sowie an optischen und optoelektronischen Komponenten

wurde als neues Tätigkeitsfeld begründet und in diesem Zusammenhang ein von der Europäischen Weltraumagentur (ESA) finanziertes Projekt begonnen, welches die Einrichtung eines neuartigen Bestrahlungsplatzes am Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung (GSI) in Darmstadt vorsieht.

Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE)

Im Bereich der faseroptischen Strahlungssensorik wurden bereits aufgebaute Systeme an europäischen Beschleunigern erweitert und dadurch deren Zuverlässigkeit im Routinebetrieb deutlich verbessert. Darüber hinaus wurden mit Faser-Bragg-Gittern neue Sensortechniken für die Anwendung in Strahlungsumgebungen untersucht.

Diese können einerseits wie in konventionellen Verwendungen beispielsweise Temperatur und Zugspannungen erfassen und müssen dafür so selektiert werden, dass durch die begleitende Bestrahlung keine Fehlmessung erfolgt. Andererseits können besonders strahlungsempfindliche Systeme als Strahlungsmonitor dienen.

Arbeitsgruppe Elektromagnetische Effekte

Die experimentellen Arbeiten der Abteilung NE des Fraunhofer INT zur elektromagnetischen Bedrohung (insbesondere HPM-Bedrohung) werden in Absprache mit dem Bundesministerium der Verteidigung, RÜ IV2 teilweise durch das „Virtuelle Kompetenz-Zentrum EME der Bundeswehr (VCC-EME)“ koordiniert. Es werden grundlegende Forschungsarbeiten zur Verwundbarkeit von Elektronik durch HPM und andere elektromagnetische Felder hoher Intensität, zur Simulations- und Messtechnik auf diesen Gebieten sowie Untersuchungen zur Einkopplung elektromagnetischer Felder (z. B. von HPM) in Strukturen und konkreten Systemen durchgeführt. Dabei werden sowohl grundsätzliche Schaltungstechniken und Bauelemente-Familien berücksichtigt als auch Effekte in konkreten Geräten und Systemen.

Schwerpunktmäßig werden zurzeit Untersuchungen über die EME-Verwundbarkeit von IT-Geräten und Systemen auf der Basis derzeitiger Technik und insbesondere auch leitungsgebundener und drahtloser Daten-Übertragungstechnik (Netzwerk-Technik) durchgeführt.

Als neuartiges Messverfahren zur Erzielung sehr hoher Feldstärken und der Berücksichtigung aller Einfallrichtungen wurde das Prinzip der Moden-Verwirbelungskammer in Angriff genommen. Dafür wurden umfangreiche Testmessungen an der neu errichteten Kammer der WTD-81 in Greding durchgeführt, und es wurde eine eigene kleinere Moden-Verwirbelungskammer für den

Frequenzbereich 0,6 – 18 GHz im Fraunhofer INT aufgebaut und in Betrieb genommen. Hiermit werden grundlegende Messtechnik-Probleme erforscht, und es können ausserdem Untersuchungen an kleineren Elektronik-Komponenten bis in den hohen GHz-Bereich erfolgen.

Weiterhin verfügt das Fraunhofer INT über eine selbst entwickelte TEM-Wellenleiter-Feldsimulations-Anlage in einer abgeschirmten Halle, die den Frequenzbereich 1 MHz – 8 GHz überstreicht. Hier können sowohl lineare Einkopplungsmessungen zur Bestimmung von Transfer-Funktionen, 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 Fraunhofer INT eine ebenfalls selbst entwickelte, mobile HPM-Bestrahlungsanlage, mit der durch die Abstrahlung über Hornantennen im Frequenzbereich 450MHz – 4 GHz Feldstärken bis zu 5 kV/m erzeugt werden können. Die Anlage ist in eine Bundeswehr-Fernmeldekabine eingerüstet und kann mit einem Lastwagen zum Messort gebracht werden. Ergänzt werden diese Anlagen durch einen kleinen Absorberraum bis 40 GHz und umfangreiche Hochfrequenz- und Mikrowellen-Messtechnik.

Darüber hinaus werden numerische Einkopplungs-Untersuchungen durchgeführt und theoretische Studien zu NEMP- und HPM-Bedrohungsszenarien, der HPM-Quellen-Entwicklung und speziellen Fragestellungen aus dem BMVg und dem Amtsbereich erstellt. So wurde die Teilnahme an der NATO-Studiengruppe „NATO RTO SCI-198 Task Group Protection of Military Networks Against High Power Microwave Attacks“ fortgesetzt. Weiterhin ist ein Mitarbeiter des Fraunhofer INT des EME-Bereichs Mitglied der „ESRIF Working Group 2, Security of Critical Infrastructures“.

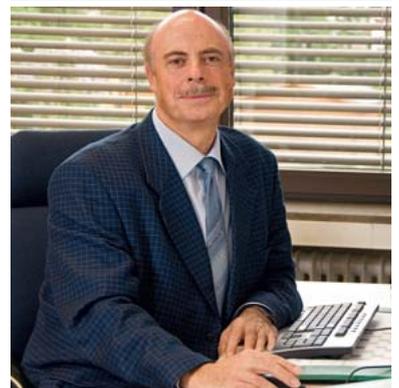


Dr. Harald Wirtz
Telefon +49 22 51 18-237
harald.wirtz@int.fraunhofer.de

Stellvertretung



Waltraud Rasmussen
Telefon +49 22 51 18-236
waltraud.rasmussen@int.fraunhofer.de



Dipl.-Math. Wilfried Gericke
Telefon +49 22 51 18-259
wilfried.gericke@int.fraunhofer.de

Betriebswirtschaft und Zentrale Dienste (BZD)

Von der Abteilung Betriebswirtschaft und Zentrale Dienste werden alle kaufmännischen und administrativen Aufgaben wahrgenommen und die zentrale Infrastruktur des Instituts bereit gestellt. 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

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.

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



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Betriebswirtschaft und Zentrale Dienste
Von links nach rechts: H. Niemeyer, M. Artz, I. Loepke, M. Laaß, S. Esser, K. Tuppi, E. Pichler, A. Pichler, P. Windeck,
S. Hecht-Veenhuis, W. Gericke, U. Rector, W. Krest, W. Rasmussen, S. Finger, C. Schemoschek, H. Wirtz,
(fehlend: D. Köppen, C. Nickel)

aufwendungsgleiche Kosten für das interne Rechnungswesen und das Controlling vorliegen. Weiterhin wird der Einkauf sämtlicher Verbrauchs- und Investitionsgüter unter Beachtung der

Finanzbuchhaltung ausgewertet und auf monatlicher Basis Steuerungsdaten generiert, die u. a. Hochrechnungen auf Kosten und Zahlungsbasis umfassen. Andererseits werden die Abteilungen

Betriebswirtschaft und Zentrale Dienste (BZD)

bei der Bearbeitung der Projekte administrativ unterstützt. Dies umfasst u.a. die Hilfestellung bei der Angebots- oder Antragserstellung, 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.

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 haus-eigenen Druckerei.

Im Jahr 2008 wurde unter Federführung der Bauabteilung der Zentrale und unter Beteiligung der zuständigen Behörden ein Masterplan für

den weiteren Ausbau der Liegenschaft erstellt. Dieser sieht den Neubau eines Seminarraumes, eines Bürogebäudes und eines Bibliotheks- und Archivgebäudes vor.

Marketing und Öffentlichkeitsarbeit

Das Sachgebiet unterstützt die Vermarktung der Institutsarbeit durch die Erstellung von Printmedien wie Jahresberichte und Institutsbroschüren, Pressearbeit, die Präsentation des Instituts auf Messen und anderen Veranstaltungen, und weitere begleitende Maßnahmen. Auch die Online-Auftritte des Instituts im Internet sowie im Intranet der Bundeswehr werden laufend aktualisiert und gepflegt.

Im Jahr 2008 wirkte das Sachgebiet daneben wiederum maßgeblich an der Erstellung der F&T Jahresberichte des BMVg in deutscher und englischer Sprache mit. Zur Unterstützung der wissenschaftlichen Fachabteilungen wurden weiterhin die Ausschreibungen nationaler Behörden und der EU nach Möglichkeiten für Projektanträge durchgesehen („Ausschreibungs-scanning“).

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. So konnten im Jahr 2008 neben einer Vielzahl von Zeitschriftenartikeln, Konferenzbeiträgen und Berichten auch zwei Bücher herausgegeben werden.

Zentrale IT-Dienste

Die zentralen IT-Dienste betreiben die gesamte IT-Infrastruktur des Institutes und leisten für die Nutzer technischen Support. Im Jahr 2008 konnte die Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit unserer IT-Ausstattung wiederum durch eine Reihe von technischen Verbesserungen erhöht werden.

So wurde u. a. eine zentrale Softwareverteilung erfolgreich in Betrieb genommen, gemeinsam mit dem NOC eine wirkungsvollere Spam-Quarantäne eingerichtet, eine neue Storage-Cluster-Lösung in Betrieb genommen und die PKI v2 (Public-Key-Infrastructure) ausgerollt.

Durch diese und eine Vielzahl weiterer Maßnahmen, die in diesem Jahresbericht nicht alle Erwähnung finden können, konnten die Rahmenbedingungen für die Institutsarbeit insgesamt deutlich verbessert werden. Damit sind die Voraussetzungen für eine weiterhin erfolgreiche Forschungstätigkeit gegeben.

Ausgewählte Entwicklungen im Bereich Werkstoffe

Ausgewählte Arbeitsergebnisse

Ausgewählte Entwicklungen im Bereich Werkstoffe

Dipl.-Ing. Stefan Reschke, Dr. Matthias Grüne,
Dipl.-Phys. Jürgen Kohlhoff

Die Beobachtung der Entwicklungen im Werkstoffbereich stellt im Rahmen des Technologiemonitorings der Abteilung TAV einen Schwerpunkt dar. Aufgrund des breit gefächerten Spektrums dieses Themengebietes, seiner Heterogenität und des ständig wachsenden Bedarfs der Industrie an der Erschließung sowohl neuer Werkstofffähigkeiten, als auch neuer Anwendungsfelder, kann eine Vielzahl unterschiedlicher Trends verzeichnet werden. Kontinuierliche Fortschritte gibt es z.B. bei der Verbesserung unterschiedlicher Kennwerte in allen Werkstoffklassen, bei der skalenübergreifenden Modellierung und Simulation von Werkstoffen und ihrem Verhalten unter Beanspruchung oder bei neuartigen und durch die Natur inspirierten Syntheseverfahren. Auch die zunehmende Verbreitung und Ausdifferenzierung von Smart Materials in Anwendungen ist hier zu nennen.

Daneben gibt es immer wieder echte Durchbrüche in der Werkstoffforschung. So existieren seit kurzem zwei neue Materialklassen, deren Realisierung lange Zeit nicht einmal denkbar war. Das sind die so genannten Metamaterialien, die negative Brechungsindizes aufweisen, und das Graphen, eine rein 2-dimensionale Werkstoff-Konfiguration aus freien einlagigen Kohlenstoffschichten.

Metamaterialien

Metamaterialien (griech. méta = nach, über, neben) sind künstliche Materialien, die dreidimensional periodisch aus speziell geformten technischen Bausteinen analog zu einem Kristallgitter zusammengesetzt sind, so dass die einzelnen Bausteine als „künstliche Atome“ betrachtet werden können. Sie wechselwirken wie ein homogenes Medium mit Wellen, deren Wellenlänge wesentlich größer ist als die inneren Strukturen des Metamaterials. Bei den wechselwirkenden Wellen kann es sich z.B. um elektromagnetische Strahlung (wie etwa



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



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



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

Licht) oder Schall handeln. Schon vor einigen Jahrzehnten wurden Metamaterialien, die in der Natur nicht vorkommende neuartige Eigenschaften aufweisen sollten, theoretisch diskutiert. Ihr charakteristisches Merkmal ist „linkshändiges“ Verhalten, also das Auftreten negativer Brechungsindizes. Seit wenigen Jahren können sie auch hergestellt werden.

Die Bausteine eines elektromagnetischen Metamaterials bestehen meist aus metallisch leitenden Werkstoffen, die von nicht leitendem Material umhüllt bzw. getragen sind. Die Formen reichen von Drähten, nicht geschlossenen Ringen, aufgerollten Mehrfachsichten hin zu Kammstrukturen, beschichteten Kugeln oder Mehrfachsichtsystemen mit regelmäßigen Löchern.

Die Größe der aufbauenden Strukturen bestimmt den Wellenlängenbereich, in dem ein Metamate-

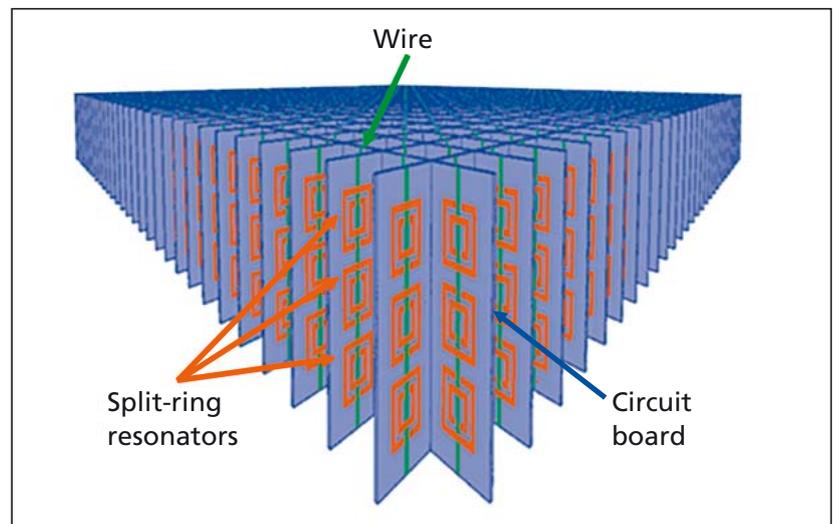


Abb. 1: Beispiel für den Aufbau eines Metamaterials
(Quelle: NASA)

Ausgewählte Entwicklungen im Bereich Werkstoffe

rial funktioniert. Die ersten Experimente wurden mit Mikrowellen durchgeführt. Dort lassen sich Strukturgrößen im Millimeterbereich verwenden. Über den Bereich der Terahertzstrahlung und der Infrarotstrahlung ist man inzwischen bis an den Rand des sichtbaren Spektralbereichs vorgedrungen. Dazu war die nanotechnologische Realisierung extrem kleiner, wohldefinierter Strukturen erforderlich.

Durch Auswahl der Art der Werkstoffe und Strukturen, die die künstlichen Atome eines Metamaterials bilden, ist es möglich, Anordnungen zu konstruieren, die in einem bestimmten Wellenlängenbereich einen negativen Brechungsindex aufweisen. Für alle natürlichen Materialien ist der Brechungsindex dagegen eine positive Zahl. Materialien mit negativem Brechungsindex verhalten sich überraschend. Das Licht wird beim

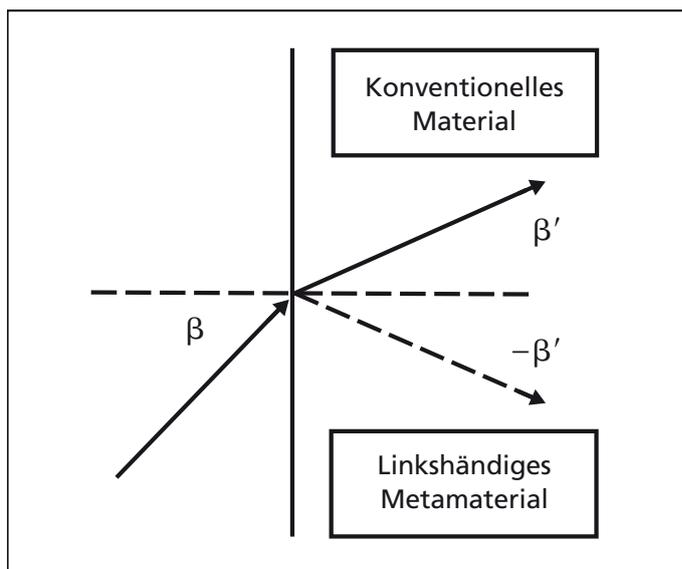


Abb. 2: Schematische Darstellung linkshändigen Brechungsverhaltens

Eintreten in ein solches Material in eine andere Richtung als gewohnt gebrochen, so dass z. B. konkave Linsen das Licht bündeln und konvexe es zerstreuen. Ein in eine Tasse mit einer Flüssigkeit mit negativem Brechungsindex getauchter Löffel würde so erscheinen, als würde der untere Teil wieder aus der Flüssigkeit herausstehen.

Durch Metamaterialien mit maßgeschneidertem Brechungsindex werden eine Reihe von neuen Anwendungen denk- und realisierbar. So lassen sich höchstauflösende Superlinsen konstruieren, die die natürlichen Grenzen konventioneller Optik überwinden. Sie könnten die optische Mikroskopie,

aber auch die optische Lithographie zur Herstellung mikroelektronischer Bauteile bis in die Größenordnung von Nanometern vorantreiben und auch optische Speichermedien mit wesentlich erhöhter Speicherdichte ermöglichen.

Nach dem gleichen Prinzip lässt sich auch eine perfekte Tarnkappe realisieren, die die Strahlung so um ein Objekt herumleitet, dass es in einem engen Wellenlängenbereich nicht mehr „gesehen“ werden kann. Das Funktionsprinzip wurde mit Mikrowellen bereits demonstriert. Im Bereich der Kommunikations- und Funktechnik befinden sich Metamaterialien bereits an der Schwelle zum technischen Einsatz.

Graphen

Reiner Kohlenstoff kann in den unterschiedlichsten Molekül- oder Kristallformen mit sehr verschiedenen Eigenschaften existieren. Neben Diamant, Graphit und amorphem Kohlenstoff kannte man bisher die Fullereene einschließlich der Nanoröhren. Eine rein zweidimensionale, aus einer atomaren Schicht bestehende Kohlenstoffform, Graphen genannt (mit Betonung auf der zweiten Silbe), galt lange als prinzipiell nicht existenzfähig. Seit 2004 kann diese Art des Kohlenstoffs jedoch hergestellt werden. Damit ist eine neue Materialklasse zweidimensionaler Werkstoffe zugänglich, welche die Untersuchung grundlegender, sehr exotischer und bisher kaum zugänglicher physikalischer Phänomene erlaubt. Vor allem aber zeigt Graphen ganz außerordentliche Eigenschaften, die zum Teil bereits in naher Zukunft vielfältige Anwendungsmöglichkeiten erwarten lassen.

Graphen besteht aus in einer Ebene hexagonal, d.h. in Wabenstruktur angeordneten Kohlenstoffatomen. Von besonderem Interesse sind seine elektronischen und mechanischen Eigenschaften. So liegt seine Ladungsträgerbeweglichkeit, die sowohl die elektrische Leitfähigkeit als auch die Schaltgeschwindigkeit eines elektronischen Bauteils definiert, bei Raumtemperatur um Größenordnungen über der aller bisher bekannten Materialien. Da sich seine Leitfähigkeit zudem durch Anlagern (Adsorption) von Molekülen erheblich ändert, sind mit Graphen auch Sensoren zum Nachweis einzelner Moleküle realisierbar. Außerdem bewirkt die hohe Leitfähigkeit ein hohes

Absorptionsvermögen für Licht, so dass bereits eine einzige Atomlage Graphen im Lichtmikroskop deutlich zu sehen ist.

Die größten Erwartungen für Anwendungen des neuen Materials richten sich auf die Elektronik. So machen die hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit und das geringe Rauschen z. B. Graphen-Nanobänder zu Kandidaten für den Ersatz von Kupfer als Leitermaterial in integrierten Schaltungen. Mit strukturierten Graphenbändern werden sehr kleine, präzise und robuste Feldeffekt-Transistoren möglich, die sehr hohe Schaltfrequenzen aufweisen. Eine zukunftsweisende Bauart ist der Einzelelektronentransistor, der sehr klein, schnell und energiesparend ausgeführt werden kann. Er beruht auf nanophysikalischen Effekten und ist bereits ohne Graphen realisiert worden.

Zu den bemerkenswerten mechanischen Eigenschaften des Graphens gehört seine überragende Härte, die sogar höher ist als die des Diamanten. Dabei sind seine blattförmigen Moleküle gleichzeitig biegsam und elastisch. Sie haben einen Elastizitätsmodul wie Hochleistungskeramik, und auch die Zugfestigkeit wird nur noch von der von Kohlenstoff-Nanoröhren übertroffen. Die Wärmeleitfähigkeit ist mehr als doppelt so hoch wie die des bisherigen Rekordhalters Diamant. Darüber hinaus könnte sich Graphen aufgrund seiner großen Oberfläche auch als Material für Wasserstoffspeicher und für Superkondensatoren eignen. Dabei sind solche Schichten chemisch äußerst stabil, z. B. gegen Säuren und Laugen, so dass sie auch als transparente chemische Schutzschichten Verwendung finden könnten.

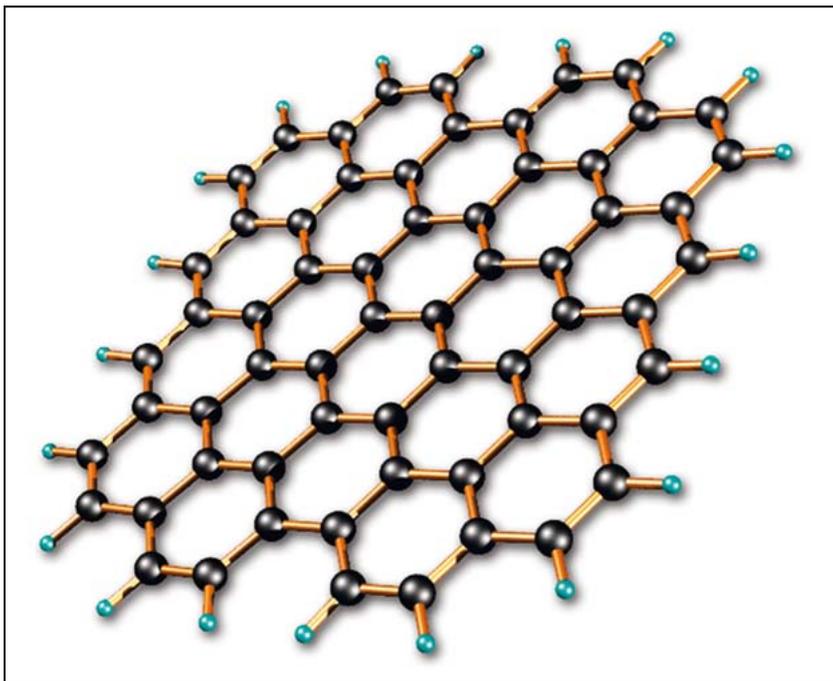


Abb. 3: Beispiel für ein Graphen
(Quelle: Lawrence Berkeley National Lab)

Graphen weist auch hier einzigartige Vorteile auf, z. B. die zuverlässige Funktionsfähigkeit bei Raumtemperatur. Für spinellectronische Anwendungen, bei denen neben der Ladung der Elektronenspin für die Informationsverarbeitung genutzt wird, erschließt Graphen völlig neue Möglichkeiten. Es ist möglicherweise das ideale Material für die Realisierung nanotechnologischer Quantencomputer.

Komplexe Systeme

Dr. Marcus John

Im Rahmen des allgemeinen Technologiemonitoring und der Technologievorausschau hat die Abteilung TAV die zunehmende Komplexität technischer Systeme als einen wichtigen und langfristigen Megatrend identifiziert.

Die sich aus dieser Entwicklung ergebenden Probleme rückten ins Licht der Öffentlichkeit, als EADS-Chef Thomas Enders im Mai 2008 eine weitere Verzögerung im Zeitplan für die Auslieferung des neuen Airbus A380, des zurzeit weltweit größten Flugzeugs, ankündigte.

Er begründete diese damit, dass „man die Komplexität des Problems unterschätzt“ habe.

Insgesamt verzögerte sich die Auslieferung des ersten Airbus A380 an Singapore Airlines um mehr als ein Jahr. Der finanzielle Schaden, der hierdurch entstand, beträgt mehrere Milliarden Euro. Es ist nicht das erste Mal, dass Unternehmen oder Organisationen die Komplexität technischer Innovationen unterschätzen.

Ein weiteres Beispiel ist die Einführung des Toll-Collect-Systems zum Einzug der Lkw-Maut. Auch hier kam es zu Verzögerungen, weil es Probleme mit dem komplexen Zusammenspiel unterschiedlicher Techniken und Teilsysteme gab. Bereits Mitte der 90er Jahre bezifferte ein Gutachten der Standish Group den Verlust für die amerikanische Wirtschaft auf Grund fehlgeschlagener komplexer Software-Projekte auf etwa 81 Milliarden Dollar allein im Jahre 1995.

Eine Analyse im Falle des A380 zeigt, dass der stark vernetzte Entwicklungs- und Produktionsprozess an einer kritischen Stelle empfindlich gestört wurde. Neben der Vernetztheit ist diese potentielle Abhängigkeit von einigen wenigen kritischen Knotenpunkten innerhalb des Gesamtsystems durchaus charakteristisch für komplexe Systeme. Allerdings ist es schwierig, eine allgemeingültige Definition dessen zu geben, was ein komplexes System ist. Dies hängt unter anderem damit zusammen, dass die Wissenschaft komplexer Systeme weder in methodischer noch in thematischer Hinsicht ein fest umrissenes Gebiet darstellt. Sie behandelt eine Vielzahl zum Teil sehr unterschiedlicher Systeme, angefangen bei der



Dr. Marcus John
Telefon +49 22 51 18-231
marcus.john@int.fraunhofer.de

Strukturbildung in chemischen und biologischen Systemen fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht, über die Analyse, Entwicklung und Verifikation komplexer, technischer Systeme bis hin zu Fragen, die gesellschaftliche und ökonomische Entwicklungen betreffen. Hierbei greift man auf Methoden aus der Mathematik, Physik (insbesondere der statistischen Physik), Chemie, Informatik, aber auch der Soziologie und Ökonomie zurück.

Somit stellt die sich derzeit herausbildende Wissenschaft komplexer Systeme in dem Sinne auch keine in sich geschlossene Theorie dar,

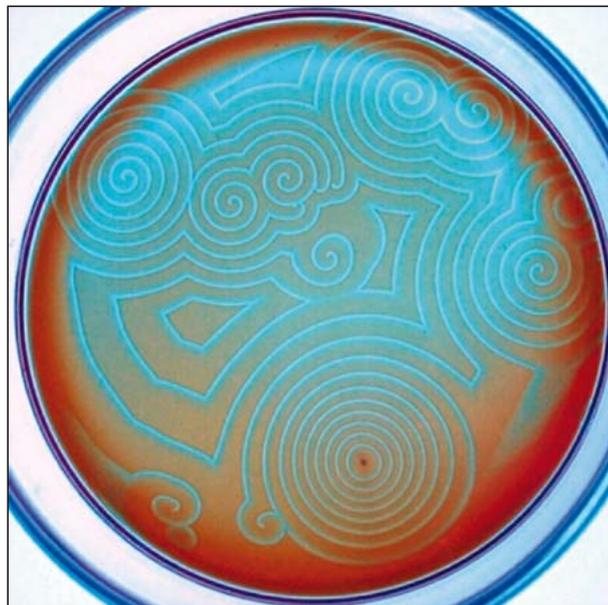


Abb. 4: Strukturbildung durch Selbstorganisation in einem komplexen, chemischen Reaktionssystem am Beispiel der Belousov-Zhabotinsky-Reaktion (Quelle: Universität Magdeburg).

die eine andere bereits vorhandene Theorie ersetzen oder erweitern würde. Vielmehr handelt es sich eher um einer Art Meta-Prinzip: Eine Art allgemeiner Denkansatz, der für die Erarbeitung und Evaluierung neuer Forschungshypothesen

nützlich ist. Meist werden diese Konzepte eher als Denkanstöße oder Ideengeber, gleichsam in einer katalytischen Art und Weise, angewandt, als dass sie in eine vollständig ausformulierte Theorie integriert werden.

Auch wenn eine einzige und allgemeingültige Definition für den Begriff „komplexes System“ derzeit nicht vorhanden ist, so können doch einige Schlüsseigenschaften komplexer Systeme identifiziert und erläutert werden.

Das auffälligste Merkmal komplexer Systeme ist, dass sie aus einer großen Anzahl von Teilen bestehen, wobei diese Teile selbst wieder Systeme (von geringerer Komplexität) sein können. Die große Teilchenzahl ist verbunden mit einer großen Anzahl an möglichen Zuständen des Gesamtsystems. Dies allein reicht aber nicht aus, um ein großes System komplex werden zu lassen. Dies wird offensichtlich, wenn man einen mit Gas gefüllten Container betrachtet, welcher zwar ebenfalls extrem viele Teilchen enthält

(Größenordnung 10²⁶), aber keineswegs als komplex angesehen wird. Der Unterschied entsteht durch die Art und Weise, wie die Teilchen miteinander wechselwirken. Im Falle des einfachen Gases ist die Wechselwirkung zwischen den Atomen oder Molekülen nur von sehr kurzer Reichweite, so dass sie praktisch keine Rolle spielt.

Komplexe Systeme hingegen zeichnen sich durch nicht-lineare Wechselwirkungen mit langer Reichweite zwischen den einzelnen Komponenten aus. Diese führen zu einer starken Vernetzung der Teile untereinander, so dass man sagen kann, dass (fast) jedes Teil mit (fast) jedem anderen Teil interagiert.

Im Beispiel des Gascontainers genügt es, lediglich gemittelte Größen wie Druck oder Temperatur zu betrachten, um eine Beschreibung des Gesamtsystems zu erhalten, die (für die meisten Anwendungen) ausreicht.

Komplexe Systeme entziehen sich jedoch einer solch reduzierenden Vorgehensweise.



Abb. 5: Das Verhalten von Tieren (hier der Star) in Schwärmen ist ein typisches Beispiel für Emergenz. Dabei entsteht der Eindruck, als agiere der Schwarm als Ganzes intelligent, weshalb man von Schwarmintelligenz spricht. Der Schwarm zeigt dabei Verhaltensweisen, zu der seine einzelnen Mitglieder nicht in der Lage sind (Quelle: STARFLAG project, INFM-CNR).

Ein Grund hierfür ist, dass es, auch bedingt durch die erwähnte hochgradige Vernetztheit innerhalb des Systems, zusätzlich noch zu Rückkopplungen zwischen den einzelnen Komponenten kommt, die dafür verantwortlich sind, dass sich kleine Störungen im System aufschaukeln, sei es im konstruktiven Sinne, dass sich neue Strukturen ausbilden, sei es im destruktiven Sinne, dass das System in seiner Funktionalität beeinträchtigt wird.

Die bisher diskutierten Eigenschaften komplexer Systeme (Vernetztheit und Rückkopplungen) werden im Allgemeinen dafür verantwortlich gemacht, dass sich komplexe Systeme durch Emergenz auszeichnen. Dieses Konzept lässt sich am besten mittels der bekannten Redensart, das Ganze sei mehr als die Summe seiner Teile, zusammenfassen.

Durch einen Prozess der Selbstorganisation, dessen Details Gegenstand gegenwärtiger Forschung sind, entwickeln komplexe Systeme auf makroskopischer Ebene gänzlich neue Eigenschaften, die weder die Teile oder Teilsysteme aufweisen, noch aus diesen ableitbar sind. Auf technischer Ebene lässt sich dieses Phänomen bereits nachbilden und (versuchsweise) nutzen, beispielsweise im Bereich der Robotik.

Die Wissenschaft komplexer Systeme steckt letztlich noch in den Kinderschuhen, wird aber zukünftig an Bedeutung gewinnen, weil sich technologische aber auch gesellschaftliche Systeme hin zu zunehmender Komplexität entwickeln. Diese explosion of complexity während der letzten Jahrzehnte wurde vor allem durch die Fortschritte auf den Gebieten der Transport-, Kommunikations- und Informationstechnologie in Gang gesetzt und voran getrieben.

Alle drei Technologiefelder führen dazu, dass Technologien und Systeme immer stärker miteinander vernetzt sind, sich nicht-lineare Wechselwirkungen von großer Reichweite untereinander oder innerhalb ergeben und sich Rückkopplungen ausbilden – alles zentrale Eigenschaften komplexer Systeme.

Dies unterstreicht daher sehr deutlich, dass der Wissenschaft komplexer Systeme in Zukunft eine zentrale Rolle zukommt. Hierbei lassen sich im Hinblick auf zukünftige technologische Anwendungen und Trends zwei unterschiedliche Aspekte identifizieren, die von diesem neuen Gebiet profitieren werden:

- Ein wesentlicher Bestandteil der Wissenschaft komplexer Systeme ist deren Analyse. Auf diese Weise wird es künftig möglich sein, die korrekte Funktionsweise komplexer, technischer Systeme zu verifizieren. Dieser Aspekt ist beispielsweise im Hinblick auf sicherheitskritische Komponenten im Bereich der Verkehrstechnik von Bedeutung.
- Da sich komplexe Systeme einer reduzierenden Analyse, die ein Problem in immer kleinere und damit besser handhabbare Unterprobleme unterteilt, mehr oder weniger entziehen, werden auch an den Entwicklungsprozess komplexer Systeme neue Anforderungen gestellt. Dieser ist gleichsam selbst wieder ein komplexes System und muss entsprechend organisiert werden, um Fehlschläge wie die oben beschriebenen zu vermeiden oder zumindest weniger dramatisch ausfallen zu lassen.

Für die Zukunft ist zu erwarten, dass es Naturwissenschaft und Technik mittels interdisziplinärer Ansätze gelingen wird, die Details und die

Funktionsweise komplexer Systeme und deren Gestaltungsprinzipien immer besser und genauer zu verstehen. Da das menschliche Gehirn selbst ein extrem komplexes System ist, wird der Mensch auch viel über sich selbst lernen und erfahren. Die Implikationen, die das für das Menschenbild im Speziellen und die Gesellschaft im Allgemeinen haben wird, sind noch nicht abzusehen.

ESRIF – European Security Research and Innovation Forum: Strategische Forschungsplanung auf europäischer Ebene

ESRIF – European Security Research and Innovation Forum: Strategische Forschungsplanung auf europäischer Ebene

Dr. Merle Missoweit,

Dipl.-Volksw. Hans-Martin Pastuszka



Dr. Merle Missoweit
Telefon +49 2251 18-3 15
merle.missoweit@
int.fraunhofer.de



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

Hintergrund

Von der EU-Kommission wurde im Jahr 2007 das European Security Research and Innovation Forum (ESRIF) eingerichtet, welches bis Ende 2009 die EU-Kommission zum Einen bei der weiteren Ausgestaltung der Sicherheitsforschung auf europäischer Ebene im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms 2007 bis 2013, und zum Anderen für die Zeit danach insbesondere durch die Erarbeitung einer langfristig ausgerichteten, strategischen „Gemeinsamen Agenda für Sicherheitsforschung und Innovation“ (Joint Security Research and Innovation Agenda) beraten soll (vgl. KOM (2007) 511 vom 11. September 2007).

ESRIF hat als Beratungsgremium der EU-Kommission die Nachfolge von ESRAB (European Security Research Advisory Board) angetreten, welches in den Jahren 2005 bis 2006 Empfehlungen zur Ausgestaltung des Europäischen Sicherheitsforschungsprogramms im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms (FP7) erarbeitet und vorgelegt hat. Das Fraunhofer INT ist, wie schon in ESRAB, auch in ESRIF in mehrere Arbeitsgruppen eingebunden und aktiv tätig. Insbesondere unterstützt die Abteilung AP den deutschen Arbeitsgruppenleiter in der ESRIF Arbeitsgruppe (AG) 4 „Krisenmanagement“. Daher basiert die vorliegende Darstellung im Wesentlichen auf Erkenntnissen, die im Rahmen der Arbeit zum Thema Krisenmanagement gewonnen wurden.

Aufgabenstellung und Arbeitsweise

Aufgabe von ESRIF ist es, Empfehlungen zur langfristigen, strategischen Ausrichtung und Aufgabenstellung der Europäischen Sicherheitsforschung im Rahmen einer „Gemeinsamen Agenda für Sicherheitsforschung und Innovation“ zu erarbeiten.

Im Zuge dieser Arbeit gilt es insbesondere:

- Den Dialog zwischen öffentlichem und privatem Sektor sowie zwischen Anbietern und Abnehmern im Bereich von Sicherheitsforschung und Innovation auszubauen und zu fördern,
- innovative Ideen zu fördern, die globale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu stärken und Grundlagen zum Ausbau der internationalen Kooperation auf dem Gebiet der zivilen Sicherheit zu legen,
- sowie den künftigen Bedarf an Sicherheitsfähigkeiten unter Berücksichtigung aktueller und erkennbarer zukünftiger Bedrohungen zu analysieren.

Um diesen, bereits mit ESRAB begonnenen, Arbeitsansatz zu vertiefen, sind durch die Mitgliedstaaten der EU, den im FP7 assoziierten Staaten (Kroatien, EJR Mazedonien, Island, Israel, Liechtenstein, Norwegen, Serbien, Schweiz und Türkei), durch die EU-Kommission und die europäischen Agenturen (wie z. B. der European Defence Agency) 63 Repräsentanten aus den Bereichen der Bedarfsträger (d. h. Behörden und private End-Nutzer von Sicherheitstechnik), Bedarfsdecker (Industrie und Forschung) und der Zivilgesellschaft (z. B. Europäisches Parlament und Nichtregierungsorganisationen) in ESRIF entsandt worden. Deutschland stellt dabei fünf Mitglieder.

Zur Wahrnehmung dieser komplexen und zukunftsweisenden Aufgabe wurde eine geeignete Arbeitsstruktur in Form von 11 AGs eingerichtet, welche unter Leitung der ESRIF-Mitglieder mehr als 600 Experten aus ganz Europa in sich vereinen. Die thematische Organisation dieser 11 AGs (siehe Abb. 6) folgt im Kern der Struktur des Sicherheitsforschungsprogramms im FP7, hat aber,

ESRIF – European Security Research and Innovation Forum: Strategische Forschungsplanung auf europäischer Ebene

bedingt durch die umfassendere und vor allem strategische Aufgabenstellung, wesentliche Erweiterungen in den Themenbereichen „Vorausschau und Szenarien“, „Innovation“ und „Ethik und Gesellschaft“ erfahren.

Die Anforderungen an ESRIF sind mannigfaltig. In der Erkenntnis, dass Sicherheit und Sicherheitsforschung in einem komplexen, von zahlreichen Faktoren beeinflussten und sich stetig verändernden

wie USA, Russland, China, Indien u. a. m., aber auch nicht-staatlicher Akteure),

- Globale Trends in technologischen Entwicklungen im Spannungsfeld gesellschaftlicher Akzeptanz und Wahrung individueller Freiheitsrechte,
- Kurzfristiger Bedarf an Sicherheitstechnologien vs. langfristiger, in ihren Auswirkungen kaum vorhersehbarer Veränderungen des individuellen und gesellschaftlichen Sicherheitsumfeldes (Umgang mit der Unsicherheit),
- Multi-Dimensionalität von horizontaler (individuell, lokal, regional, national, grenzüberschreitend, europäisch und pan-europäisch) und vertikaler (Individuen, Behörden und Institutionen, Industrie, Wissenschaft und Forschung, Politik, gesellschaftliche Gruppierungen jeglicher Art) Sicherheit,
- Umgang mit Radikalisierungstendenzen innerhalb und außerhalb der EU,
- Berücksichtigung bereits existierender oder in Vorbereitung befindlicher sicherheitsrelevanter Fähigkeiten in den Mitgliedstaaten der EU sowie auf europäischer Ebene (Fähigkeiten der Behörden und Institutionen, industrielle Produktangebote, laufende Forschungen oder im Ergebnis vorliegende, aber [noch] nicht in Produkte/Anwendungen/Fähigkeiten umgesetzte Forschungsergebnisse etc.),
- Gesetze, Standards und Regulierungen,
- Fragen der zukünftigen Rollenverteilung zwischen der EU, ihren Mitgliedstaaten und ihren Bevölkerungen,
- Zukünftige Gestaltung von Innerer und Äußerer Sicherheit,
- Fragen eines „optimalen“ Verhältnisses von Präventions- und Schutzmaßnahmen und geeigneten Maßnahmen zur Verbesserung der Robustheit unserer Gesellschaft und ihrer kritischen Infrastrukturen,
- Notwendige Kohärenz von Sicherheitspolitik, sicherheitsrelevanten Fähigkeiten und Sicherheitsforschung (technisch und nicht-technisch), etc.

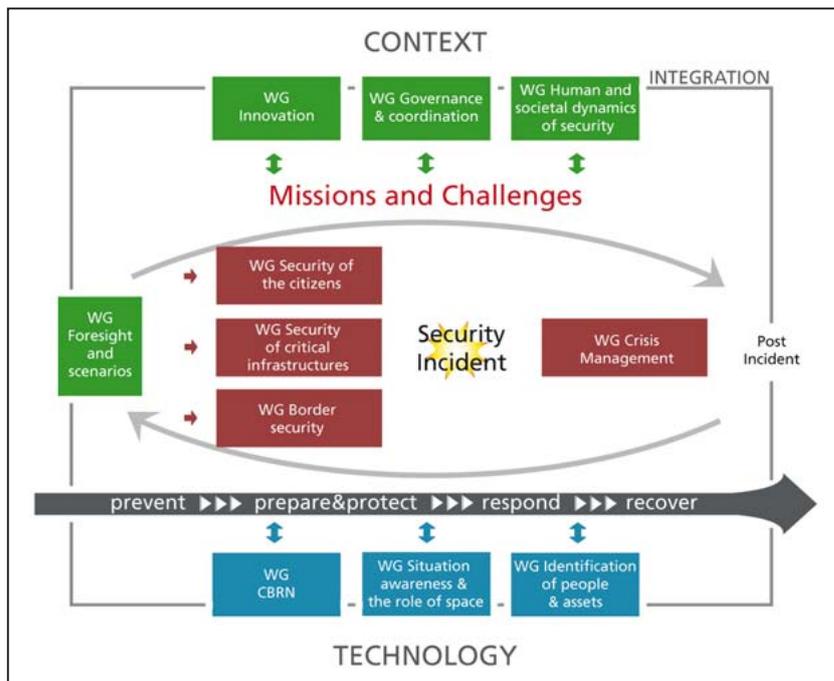


Abb. 6: Arbeitsstruktur von ESRIF
(Quelle: ESRIF Intermediate Report, Brüssel, September 2008)

den Umfeld auf verschiedenen Ebenen zu planen ist, gilt es, diese Multi-Dimensionalität und damit verbundene Multi-Abhängigkeiten in einer für ein ehrenamtliches Forum wie ESRIF nicht einfachen Aufgabenwahrnehmung angemessen zu adressieren. Wesentliche, auch in den von ESRIF zu erarbeitenden Empfehlungen, zu berücksichtigende Aspekte sind:

- Veränderungen der langfristigen Bedrohungsperspektive, z. B. infolge des Klimawandels und der damit verbundenen Frage der zukünftigen Verfügbarkeit von lebenswichtigen Ressourcen wie Wasser, Nahrung und Energie,
- Zunahme globaler Abhängigkeiten (Beispiel Finanzwesen), sowie Veränderungen im globalen Machtgefüge (zukünftige Rolle bedeutender Staaten außerhalb Europas,

Erkenntnisinteresse und Ausblick

Das eigene Erkenntnisinteresse an der Mitarbeit in ESRIF seitens der Abteilung AP ist bidirektional: Selbst im Verteidigungsbereich verankert, finden sich in der Aufgabenstellung von ESRIF – neben einigen Unterschieden – eine Reihe von Ähnlichkeiten zu den Anforderungen an strategische Planung in der Verteidigungsforschung.

Während vorhandene Unterschiede hinlänglich bekannt scheinen (etwa hinsichtlich verfügbarer Budgets der jeweiligen Behörden und der unterschiedlichen „Kundenstrukturen“ in den jeweiligen Märkten), gilt das hiesige Interesse einer genaueren Betrachtung möglicher Ähnlichkeiten zum gegenseitigen Nutzen von Verteidigung und ziviler Sicherheit.

Diese Ähnlichkeiten betreffen vor allem:

- Eine fähigkeitsorientierte Forschungsplanung,
- die Forschungsmethodik bezüglich des „optimalen“ Zusammenspiels von Fähigkeitsforderungen (demand pull) und Technologietreibern (technology push),
- die bestehende (nationale) Zersplitterung der Märkte, sowohl auf Anbieter- als auch auf Nachfragerseite,
- die Notwendigkeit, diese Zersplitterung zu überwinden, z. B. durch die Harmonisierung von Fähigkeitsforderungen oder die Entwicklung europäischer Standards.

Bidirektional vor diesem Hintergrund heißt, dass die Abteilung AP einerseits Erfahrungen aus der verteidigungsorientierten Methodik der Forschungsplanung in die Arbeit von ESRIF einbringen kann, andererseits aber neue Impulse durch die Arbeit in der strategischen zivilen Sicherheitsforschungsplanung auf europäischer Ebene gewinnt, die wiederum in den Verteidigungsbereich übertragen werden können. Dies geschieht in dem Bewusstsein, dass zivile Sicherheits- und Verteidigungsforschung auf europäischer Ebene auf lange Sicht weiter konvergieren werden, was den beschriebenen komplementären Denkansatz für eine kompetente Mitarbeit in diesem Prozess unabdingbar macht.

Messung ionisierender Strahlung mittels Faser Bragg Gitter

Dr. Stefan K. Höffgen



Dr. Stefan K. Höffgen
Telefon +49 22 51 18-301
stefan.hoeffgen@int.fraunhofer.de

Einleitung

Der Einsatz von Glasfasern zur Messung ionisierender Strahlung an Teilchenbeschleunigern ist mittlerweile eine etablierte Sensortechnologie, maßgeblich entwickelt hier am Fraunhofer INT. Ionisierende Strahlung erzeugt in Glasfasern eine Reihe von Effekten, welche zur Sensorik eingesetzt werden können:

Der bekannteste Effekt ist eine zunehmende Trübung der Fasern. Insbesondere in mit Germanium dotierten und mit Phosphor kodotierten Fasern hat dieser Effekt für die Dosimetrie sehr günstige Eigenschaften: Die durch Strahlung induzierte Dämpfung ist sehr stark, folgt linear der Dosis und ist unabhängig von der Dosisleistung. Weiterhin zeigt die induzierte Dämpfung nach Ende der Bestrahlung nur eine sehr geringe Ausheilung (Fading). Diese Eigenschaften gelten allerdings nur bis zu einer Dosis von 10^3 Gy(SiO_2), dann ab etwa 10^4 Gy(SiO_2) geht die induzierte Dämpfung in Sättigung.

Ein weiterer bekannter Effekt ist die Erzeugung von Tscherenkow-Licht. Es wird von Teilchen emittiert, die sich in einem Medium schneller als die dortige Lichtgeschwindigkeit fortbewegen. Wird das Licht im richtigen Winkel zur Glasfaser emittiert, kann es von dieser zu Detektoren weitertransportiert werden. Aus der Laufzeit des Lichts kann der Auftreffpunkt der Strahlung ermittelt werden.

Systeme basierend auf beiden Effekten wurden am Fraunhofer INT zum Einsatz an Free Electron Laser (FEL) Einrichtungen am Deutschen Elektronen Synchrotron (DESY) entwickelt. Sie wurden in den Fraunhofer INT Jahresberichten 2001/2002 sowie 2003/2004 beschrieben. Seitdem wurden weitere verbesserte Versionen an weiteren FEL Einrichtungen in Europa installiert.

Ein weiterer Effekt ionisierender Strahlung in Glas ist die Änderung des Brechungsindex. Da dieser erst bei wesentlich höheren Dosen in Sättigung

geht, besteht die Hoffnung, damit Dosimetrie in Hochdosisumgebungen (10^5 bis 10^7 Gy(SiO_2)) zu betreiben.

Faser Bragg Gitter

Eine technisch sehr verbreitete Methode den Brechungsindex zu messen, ist die Verwendung sogenannter Faser Bragg Gitter (FBG). Bestrahlt man eine Glasfaser, die mit einem der Elemente Ge, B, Ce, N, In, Sn oder Sb dotiert wurde, von der Seite mit UV-Licht, so ist es möglich, eine periodische Struktur einzuschreiben. Es entsteht somit ein eindimensionales Beugungsgitter, ein FBG (siehe Abbildung 7).

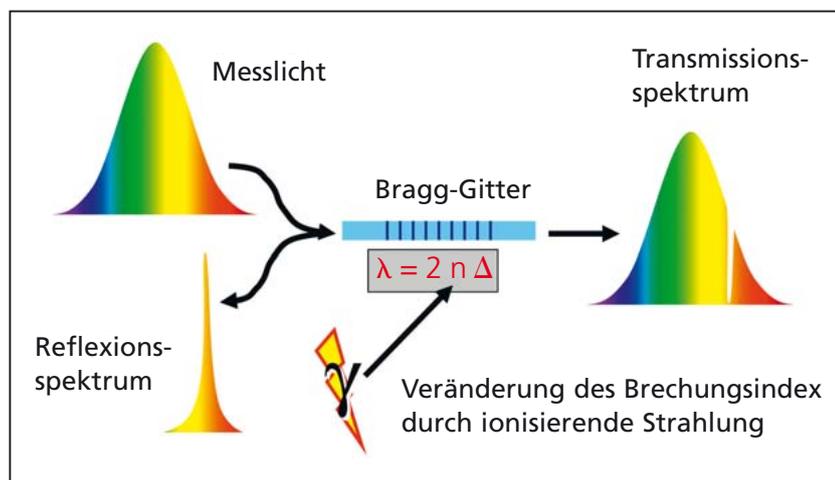


Abb. 7: Funktionsweise eines Faser Bragg Gitters (FBG).

Trifft nun Licht einer bestimmten Wellenlänge auf das FBG, wird es durch Interferenz am FBG zurückgestreut (Reflexion). In Transmission ist an dieser Stelle des eingekoppelten Messlichts dementsprechend eine Lücke.

Die Formel für diese Bragg-Wellenlänge lautet: $\lambda = 2 n \Delta$, wobei Δ den Abstand der Gitterelemente beschreibt und n der Brechungsindex ist.

Messung ionisierender Strahlung mittels Faser Bragg Gitter

Ändert sich der Brechungsindex am Gitter nun durch den Einfluss ionisierender Strahlung, so ändert sich auch λ . Diese Änderung kann man mittels eines empfindlichen Spektrometers messen.

Faserwahl und Herstellungsparameter

Wie bei den anderen Systemen, ist es auch für ein FBG-System notwendig, eine optimale Auswahl der Herstellungsparameter vorzunehmen. Bei der induzierten Dämpfung konnte man auf eine jahrzehntelange Erfahrung im Fraunhofer INT und umfassende Darstellungen in der Fachliteratur aufbauen. FBGs sind jedoch eine relativ junge Erfindung. Dementsprechend sind die Darstellungen bezüglich des Einflusses ionisierender Strahlung in der Literatur unvollständig und zum Teil widersprüchlich.

Aus diesem Grund wurde vom Fraunhofer INT ein umfangreicher Vergleichstest durchgeführt. Dabei wurden 12 Fasern mit teilweise sehr verschiedener Zusammensetzung ausgewählt.

Die Fasern enthalten Ge in Konzentrationen von 4 mol% bis 24 mol% sowie P, Al, Ce, F oder B. Da die Informationen bezüglich der Zusammensetzung teilweise nicht von den Herstellern zufriedenstellend zur Verfügung gestellt wurden, war es nötig, diese durch eine Electron Probe Microanalysis (EPMA), durchgeführt vom Fraunhofer IST, zu bestimmen. In diese Fasern wurden von einem deutschen Hersteller unter identischen Bedingungen Bragg-Gitter eingeschrieben.

Das Ergebnis der folgenden Bestrahlungstests war überraschend. Während die Faserzusammensetzung bei der induzierten Dämpfung zu Unterschieden von mehreren Größenordnungen führt, waren die Unterschiede der Verschiebung der Braggwellenlänge nach einer Dosis von 10^5 Gy(SiO_2) gerade ein Faktor drei.

Weiterhin war keine systematische Abhängigkeit von der Zusammensetzung und der induzierten Dämpfung der verwendeten Faser zu erkennen. In einem nächsten Schritt wurden in die Faser, die die empfindlichsten Gitter lieferte, Gitter mit

verschiedenen Herstellungsparametern eingeschrieben. Zu diesen Parametern gehören die Beladung der Faser mit Wasserstoff, die Energie des Schreiblasers und die Temperatur beim Fixieren der Gitter. Während die Beladung mit Wasserstoff die Empfindlichkeit erhöht, hatte die Energie des Schreiblasers keinerlei Einfluss. Bei der Fixierung der Gitter gibt es eine optimale Temperatur, ab der eine weitere Erhöhung zu keiner signifikanten Zunahme der Empfindlichkeit führt.

Erste Tests an FLASH und Ausblick

Um Erfahrungen mit dem neuen Sensorsystem außerhalb der kontrollierten Laborumgebung zu sammeln, wurde eine erste Testmessung an der FLASH Anlage am DESY durchgeführt.

Am FLASH (früher VUV-FEL) erzeugen in einem Linearbeschleuniger auf 1 GeV beschleunigte Elektronen in nachfolgenden Undulatoren kohärentes Licht bis zu Wellenlängen von 6 nm mit höchster Brillianz. Die in der Einleitung erwähnten faseroptischen Systeme sind bereits seit Jahren an FLASH sehr erfolgreich zur Überwachung der Strahl Lage und dem Schutz der empfindlichen Undulatoren im Einsatz. Neben dem Einsatz in der aktuellen Forschung dient FLASH auch als Testanlage für die geplante europäische Röntgenlaseranlage XFEL. Hier soll mit auf 17,5 GeV beschleunigten Elektronen in einer insgesamt etwa 1,5 km langen Undulator-Struktur kohärentes Licht mit Wellenlängen bis zu 0,1 nm erzeugt werden.

Für die Tests wurde zusammen mit den Fachleuten am DESY eine Stelle mit hoher Strahlenbelastung identifiziert. Für diesen Versuch wurden die zuvor identifizierten empfindlichsten Gitter am Fraunhofer INT mit ^{60}Co bis zu einer Dosis von 10^6 Gy bestrahlt. Die gemessene Braggverschiebung dient als Kalibrationskurve für die FLASH Tests. Das Ergebnis der Messung an FLASH zeigt Abbildung 8. Es zeigt sich, dass innerhalb von nur vier Tagen eine Dosis von 10^6 Gy erreicht wurde. Ein Ergebnis, das auch für die Fachleute am FLASH neu war, da sie an dieser Stelle noch nie die Möglichkeit einer online Strahlungssensorik hatten.

Nach dieser ersten vielversprechenden Demonstration muss jetzt aus dem Testaufbau ein an den Bedürfnissen des DESY orientiertes Einsatzsystem entwickelt werden. Dabei gilt das besondere Augenmerk auf den XFEL, der aufgrund seiner Länge eine besondere Herausforderung an die Bedienbarkeit und Wartbarkeit der Dosimetriesysteme stellt.

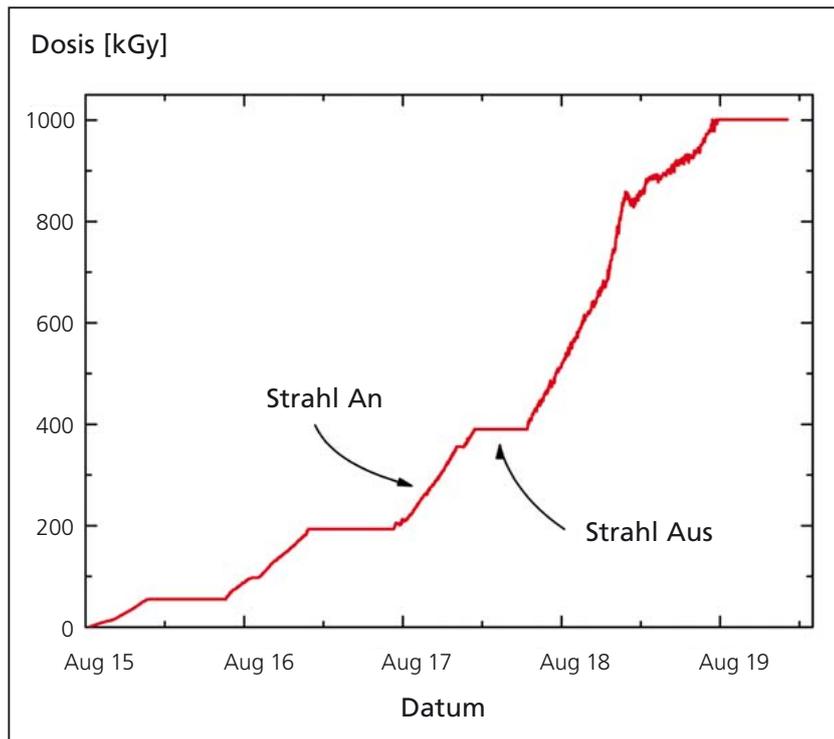


Abb. 8: Ergebnisse der Testmessungen an FLASH

Weiterhin wird untersucht ob jüngste Entwicklungen, wie fs-Bragg Gitter und chirale Bragg-Gitter, über die es noch keinerlei Erkenntnisse bezüglich des Verhaltens gegenüber ionisierender Strahlung gibt, eine deutliche Verbesserung gegenüber den konventionellen UV-Bragg-Gittern bringen.

Besuch des Innenministers des Landes Nordrhein-Westfalen Dr. Ingo Wolf am 30. April 2008

Beeindruckt vom vielfältigen Tätigkeitsspektrum des Instituts zeigte sich Nordrhein-Westfalens Innenminister Dr. Ingo Wolf anlässlich seines Besuchs des Fraunhofer INT am 30. April 2008.



Dr. Wolf, Dr. Wiemken und Dr. Schmidt beim Rundgang durch die Experimentierhalle

Nach der Begrüßung durch den Institutsleiter Dr. Uwe Wiemken informierte sich der Innenminister in Gesprächen mit den Leitern der Fachabteilungen über die neuesten Entwicklungen und Trends in Forschung und Technologie. Danach besichtigte Dr. Wolf die Experimentierhalle, u. a. die Simulationsanlagen für elektromagnetische Impulse und gepulste Mikrowellenstrahlung und den Wellenleiter-Simulator für elektromagnetische Einkopplungsmessungen. Dabei erläuterte Dr. Schmidt Einsatzgebiete und Funktionsweise der Anlagen.

Future Security 2008: Internationale Konferenz zur Sicherheitsforschung

Ein Jahr nach dem Start der deutschen und europäischen Forschungsprogramme präsentierten vom 10. bis 11. September 2008 Wissenschaftler, Unternehmer und Politiker erste Ergebnisse auf der Sicherheitsforschungskonferenz. Schirmherr der Konferenz ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF. 2007 hatte die Bundesregierung in Deutschland



Dr. Wiemken bei der Eröffnung der Session „Security and Space“ als Chairman

ein ressortübergreifendes Programm für Sicherheitsforschung auf den Weg gebracht und im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU wurde der Themenschwerpunkt erstmals ausgeschrieben.

Ein wichtiges Ziel der Konferenz, die nationalen und internationalen Akteure zusammenzubringen



Dr. Rosenstock im fachlichen Gespräch am Stand des Fraunhofer INT



und Kooperationen zu fördern, gelang auch dieses Jahr: Referenten und Teilnehmer aus elf Ländern nutzten die Tagung für eine Positionsbeschreibung und diskutierten die innovativen Technologien und Projekte, sowie vorbeugende Maßnahmen für die zivile Sicherheit.

Zu den internationalen Referenten gehörten unter anderem der Staatssekretär für Wissenschaft und Technologie vom U.S. Department of Homeland Security Admiral Jay M. Cohen sowie die Generaldirektorin der französischen Agence Nationale de la Recherche Dr. Jacqueline Lecourtier.

Unterzeichnung des Kooperationsvertrages zwischen der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg und dem Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT, Euskirchen

Am 8. Oktober 2008 unterzeichneten das Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT und die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg einen Kooperationsvertrag. Ziel der Vereinbarung ist es, die Zusammenarbeit zwischen der Fachhochschule und dem Fraunhofer-Institut in Forschung und Lehre auszuweiten.

Zu diesem Zweck werden Wissenschaftler des Instituts Vorlesungen an der Fachhochschule übernehmen.

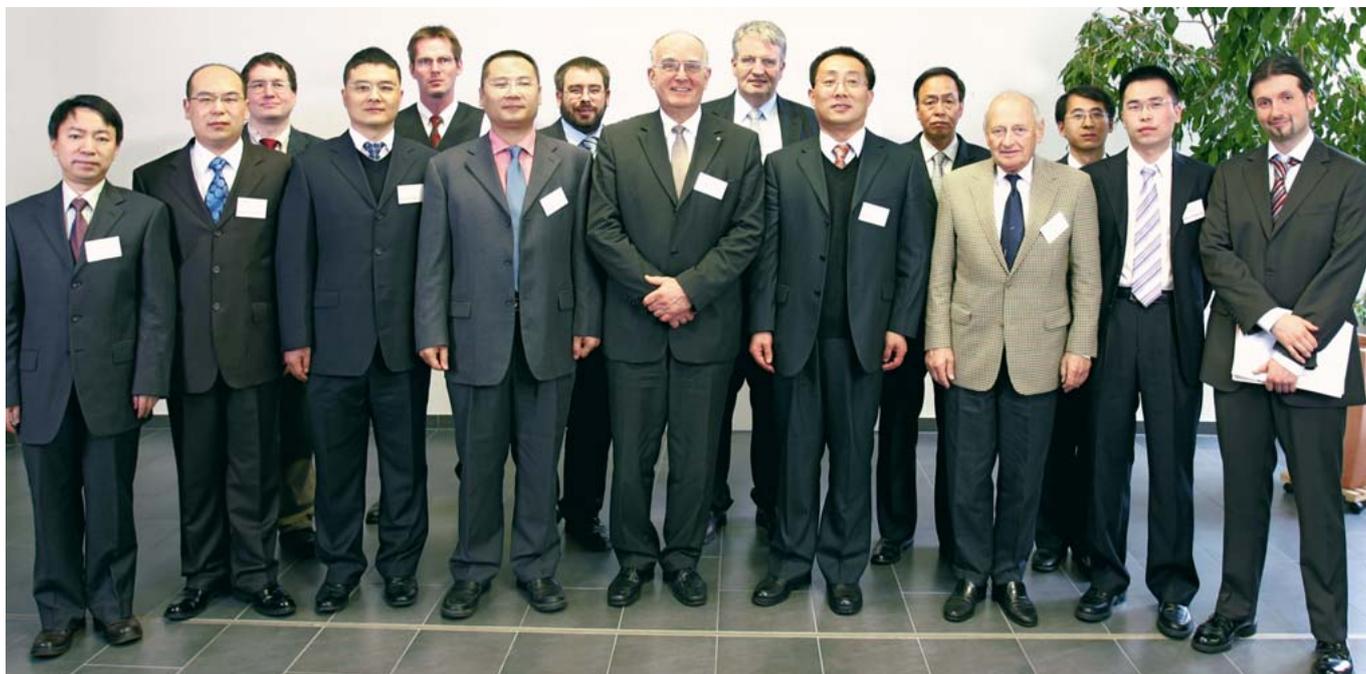
Studenten erhalten die Möglichkeit, Diplom- oder Masterarbeiten im Institut zu erstellen. Auch die gemeinsame Durchführung von Forschungsprojekten ist geplant.



Prof. Dr. Schümchen, Prof. Dr. Krzeminski und Dr. Wiemken bei der feierlichen Unterzeichnung des Vertrages

Besuch einer chinesischen Delegation vom 27. bis 29. Oktober 2008

Acht Vertreter des China Defense Science and Technology Information Centre (CDSTIC) besuchten im Oktober 2008 das Fraunhofer INT. Die dreitägige Veranstaltung umfasste die Themenblöcke: Methoden der Technologievoraus-
sage, Internationale Forschung und Technologie, Informationssysteme und Bedrohungsanalysen.



Die Delegation informierte sich eingehend über die Arbeitsgebiete des Instituts. Ausgewählte Themen waren unter anderem „Disruptive Technologies“, die zukünftige wehrtechnische Bedeutung der Nanotechnologie, Energiespeicher, Bibliometrie sowie Europäische Sicherheits- und Verteidigungsforschung.

Szenario-Workshop „Forschung im Bereich Sicherheit und Verteidigung im Jahr 2030“ am 18. und 19. November 2008 im Fraunhofer INT Euskirchen

Ziel der Szenariostudie „Forschung im Bereich Sicherheit und Verteidigung im Jahr 2030“ war es, einen Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen der sicherheits- und verteidigungsbezogenen Forschungslandschaft in Deutschland und Europa zu erhalten.

Dafür wurden mittels der Szenariotechnik unterschiedliche Zukunftsbilder erstellt und bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Forschung verglichen. Dabei war es nicht das Ziel, zukünftige Entwicklungen mit hoher Wahrscheinlichkeit vorauszusagen.

Es wurden drei Szenarien zur weiteren Betrachtung ausgewählt:

Szenario A: Der Staat als Akteur in einem prosperierenden wirtschaftlichen und technologischen Umfeld bei wachsender asymmetrischer Bedrohung

Szenario B: Der Staat als Akteur in einem schwachen wirtschaftlichen und technologischen Umfeld bei starker Häufung von Katastrophen

Szenario C: Private Akteure in einem guten wirtschaftlichen und technologischen Umfeld bei politisch stabiler Lage und wenig Bedrohungen



Die Betrachtung der verschiedenen Zukunftsbilder sollte lediglich einen Raum an Möglichkeiten aufspannen, um Denkanstöße für die Planung der sicherheitsrelevanten Forschung, Infrastruktur und Organisation zu geben.

Der fachliche Input erfolgte durch zahlreiche Experten im Rahmen eines zweitägigen Workshops, welcher am Fraunhofer INT unter der Anleitung von Geschka & Partner Unternehmensberatung durchgeführt wurde.

Bei dem Vergleich der Szenarien A und B und den daraus jeweils resultierenden Auswirkungen auf die Sicherheitsforschung zeigten sich auf den ersten Blick überraschend große Übereinstimmungen:

- Es kommt zu einem Bedeutungszuwachs der klassischen Wehrtechnik,
- Militärische und zivile Sicherheitsforschung bleiben zumindest zum Teil in getrennten Zuständigkeiten,
- Die Ausrichtung der Sicherheitsforschung wird im Wesentlichen von politischen Vorgaben bzw. staatlicher Lenkung bestimmt.

In beiden Fällen wird Sicherheitsforschung – mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten – zunehmend komplexer und interdisziplinärer.

Szenario A nimmt im Gegensatz zu Szenario B an, dass auch asymmetrische Bedrohungen stark zunehmen. Dies erfordert vor allem eine Verstärkung und globale Vernetzung polizeilicher Arbeit und dementsprechende Forschungsschwerpunkte.

In Szenario B geht hingegen eine zunehmende Gefahr von sich häufenden Katastrophen aus, was Investitionen in den Katastrophenschutz und die Präventivforschung erforderlich macht. In Szenario B findet Forschung im Bereich Sicherheit und Verteidigung unter anderen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen als in Szenario A statt. Mit der abnehmenden wirtschaftlichen

Bei der Betrachtung aller Szenarien zeigte sich, dass die Entwicklungen der sicherheits- und verteidigungsbezogenen Forschung zum einen stark durch die Form und Intensität der vorherrschenden Bedrohungen bestimmt wird, sich aber vor allem auch danach richtet, wer die jeweiligen Hauptakteure (private vs. staatliche Auftraggeber, Forschungsträger, Endnutzer etc.) sind. Diese Faktoren stellten sich bei der Auswertung der Szenarien sehr deutlich als die wesentlichen Triebkräfte für die Entwicklung der Forschungslandschaft heraus.



und technologischen Stellung Deutschlands sinken die Investitionen in die Forschung (Rückzug privater Investoren, eventuell weniger staatlicher Mittel) und es kann nicht in gleichem Maße im Bereich der Spitzentechnologien geforscht werden wie in Szenario A.

Stellt man den Szenarien A und B das Szenario C gegenüber, so ergeben sich deutliche Unterschiede hinsichtlich der zukünftigen Sicherheitsforschung:

- Die klassische Wehrtechnik verliert weiter an Bedeutung (aufgrund der Abnahme der symmetrischen Bedrohung),
- die Trennung von militärischer und ziviler Sicherheitsforschung wird aufgeweicht,
- die Sicherheitsforschung ist durch den Rückzug des Staates stärker am akuten Bedarf und den Vermarktungschancen der Produzenten oder Dienstleister für Sicherheitstechnik orientiert.

Lehrveranstaltungen

Chmel, S.: **Seminar über Kernmodelle und ihre experimentelle Überprüfung**, Sommersemester 2008, Universität Bonn

Chmel, S.: **Advanced Physics I (Atomphysik)**, Masterstudiengang, Wintersemester 2008/2009, Fachhochschule Koblenz, Rhein-Ahr-Campus

Chmel, S.: **Advanced Physics II (Kernphysik)**, Masterstudiengang, Sommersemester 2008, Fachhochschule Koblenz, Rhein-Ahr-Campus

Chmel, S.: **Advanced Physics II (Festkörperphysik)**, Masterstudiengang, Sommersemester 2008, Fachhochschule Koblenz, Rhein-Ahr-Campus

Jovanovic, M.: **Bibliometrische Analysen**, Lehrauftrag an der Heinrich-Heine-Universität (Seminar), Düsseldorf, Sommersemester 2008

Jovanovic, M.: **Projektmanagement**, Lehrauftrag an der Heinrich-Heine-Universität (Seminar), Düsseldorf, Wintersemester 2008/2009

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

Wiemken, U. in Zusammenarbeit mit Burbiel, J.; Grüne, M.; John, M.; Jovanovic, M.; Kohlhoff, J.; Neupert, U.; Pastuszka, H.-M.; Reschke, S.: **Aktuelle Entwicklungen in der Technik**, Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus, Sankt Augustin

Wirtz, H.: **Investition, Finanzierung, Steuern**, Wintersemester 2007/2008, Sommersemester 2008, Wintersemester 2008/2009, Hochschule Fresenius, Köln

Wirtz, H.: **Investition und Finanzierung**, Sommersemester 2008, FOM Fachhochschule für Oekonomie & Management, Essen

Wirtz, H.: **Accounting & Taxes**, Wintersemester 2008/2009, FOM Fachhochschule für Oekonomie & Management, Essen

Wirtz, H.: **Handelsbilanz**, Wintersemester 2007/ 2008, FOM Fachhochschule für Oekonomie & Management, Essen

Internationale Zusammenarbeit

Jovanovic, M.:

- Internship am Parlament der EU im Büro des Abgeordneten MEP Dr. Jan-Christian Ehler, November 2008 bis März 2009

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.:

- Unterstützung des BMVg Rü IV 2 bei den R&T PoC Sitzungen der EDA
- Unterstützung des BMVg Rü IV 2 bei der Erstellung der „European Research & Technology Strategy“ der EDA
- In Zusammenarbeit mit Frankreich und unter Leitung von BMVg Rü IV 1: Unterstützung bei der Entwicklung einer „European Defence Research Centers (EDRC)“ – Initiative bei der EDA
- AP-Seminar „Internationale F&T Brüssel“: Gespräche mit EDA (Capability und R&T Directorate); FhG Büro Brüssel; Michael Langer (Vice President External Affairs EU/NATO Head of the Diehl); Dr. Wenzel (Leiter des Rüstungsreferats NATO); Dr. Ehler (MdEP); Dr. Buck (Ständige Vertretung der BRD bei der EU)

Pastuszka, H.-M.:

- Unterstützung Präsident BBK bei der Leitung der ESRIF (European Security Research and Innovation Forum) AG4 „Krisenmanagement“, sowie Mitarbeit im Rahmen dieser AG

Rosenstock, W.:

- European Security Research and Innovation Forum (ESRIF), WG 6 CBRN, speziell: Key technological developments enabling R&N-development & deployment
- Teilnahme an den Sitzungen der Working Group on Verification Technologies and Methodologies (VTM), die von der Non Proliferation and Nuclear Safeguards Unit im Joint Research Centre in Ispra, Italien, organisiert wird. Das Gebiet Verifikation (allgemein, nicht nur nuklear) wird dort permanent für die ESARDA (European Safeguards Research and Development Association) bearbeitet.

Suhrke, M.:

- Mitarbeit in der NATO RTO SCI-198 Task Group Protection of Military Networks Against High Power Microwave Attacks
Treffen: Brüssel, 30.01.-01.02.2008, Farnborough (UK), 06.-08.05.2008, Kjeller (Norwegen), 14.-16.10.2008
- Proposal HPM Threat Scenarios, US/GE Science and Technology Workshop, Reston, 04.-05.03.2008
- Mitglied der ESRIF Working Group 2 Security of Critical Infrastructures
Panel Meeting: Brüssel, 23.10.2008

Wiemken, U.:

- Mitglied der Subgroup für „Disruptive Technologies“ im Rahmen der Kooperation der Lo16-Länder
- Member at large im IMC (Information Management Committee) der NATO RTO
- Mitglied der ESRIF Working Group 5 Foresight and Scenarios

Wiemken, U.; Römer, S.; Neupert, U.:

- Deutsche Vertreter in der NATO Task Group SAS 062 „Assessment of Possible Disruptive Technologies for Defence and Security“

Wiemken, U.; Römer, S.; Neupert, U.:

- Trilaterale Kooperation mit Schweden und den Niederlanden zu langfristigen Technologieentwicklungen

Internationale Review-Tätigkeiten

Burbiel, J.: **Journal of Heterocyclic Chemistry**

Burbiel, J.: **Beilstein Journal of Organic Chemistry**

Kuhnhenh, J.; Metzger, S.: **IEEE Transactions on Nuclear Science**

Höffgen, S.; Kuhnhenh, J.; Metzger, S.: **RADECS Conference**

Schmidt, H.-U.; Suhrke, M.: **IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility**

Schulze, J.: **Pure and Applied Geophysics**

Suhrke, M.: **Mitglied des Programmkomitees des Symposiums EME 2009 „Elektromagnetische Effekte“, BAKWWT Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik, Mannheim**

Mitarbeit in Gremien

Schulze, J.: **Diskussionsrunde „40 Jahre NVV – Bilanz, Herausforderungen, Perspektiven“ zur Vorbereitung der NVV-Überprüfungskonferenz 2010, Berlin, 01.07.2008**

Schulze, J.: **Schutzkommission beim Bundesminister des Innern**

Schulze, J.: **EuroTech Security Research Group**

Schulze, J.: **Stiftung Wissenschaft und Politik, Arbeitskreis Proliferation**

Schulze, J.: **DGAP Task Force „Nichtverbreitung von Massenvernichtungswaffen und sensitiven Technologien“**



Teilnahme an Normungsarbeiten

Mitarbeiter der Abteilung NE nahmen im Berichtszeitraum an einer Reihe von Normungsarbeiten des VDE/DIN teil:

IEC Überarbeitung IEC/TR 62283
(J. Kuhnhenh)

IEEE Erarbeitung IEEE P1682
(J. Kuhnhenh)

DIN/Normenstelle Elektrotechnik:

NEA 760 Erstellung der VG-Normen
VG96900-96907,
NEMP- und Blitzschutz,
Erstellung der VG-Normenteile,
Grenzwerte für Geräte
(H.-U. Schmidt)

NEA 763.2 Erstellung der VG-Normen
VG95370 ff.,
Elektromagnetische Verträglichkeit
(H.-U. Schmidt)

VDE/DIN (Deutsche Elektrotechnische Kommission):

DKE 767.4.4 TEM-Wellenleiter und Moden-
verwirbelungskammern
(VDE/DIN-EMV-Normen)
(H.-U. Schmidt, M. Suhrke)

Vorträge 2008

Kohlhoff, J.: **Roboter – Vom Handhabungsautomaten zum Personal Robot**,

Vorlesung „Technik und gesellschaftlicher Wandel – Rückblick und Ausblick“, U. Wiemken et al., FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 11.01.2008

Burbiel, J.: **Psychopharmaka – Chemie für die Seele**, FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, Vortrag im Rahmen des Seminars „Technik und gesellschaftlicher Wandel“ im Studiengang Technikjournalismus, Wintersemester 2007/2008, 18.01.2008

Pastuszka, H.-M.: **Sicherheitsforschung – ein Überblick: Programme und Strukturen**, FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, Vortrag im Rahmen des Seminars „Technik und gesellschaftlicher Wandel“ im Studiengang Technikjournalismus, Wintersemester 2007/2008, 25.01.2008

Rosenstock, W.: **Struktur und Zusammenfassung Sachstand Bedrohungsanalyse**, 6. Sitzung der AG 1 Bedrohungsanalyse der NAG RB, ABC-Selbstschuttschule in Sonthofen, Jägerkaserne, 29.-30.01.2008

Rosenstock, W.: **Messtechnische Möglichkeiten des INT bei der Detektion von Spaltstoffen**, 8. Informationsveranstaltung zur Nuklearspezifischen Gefahrenabwehr, Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), Bad Salzgitter, 07.-08.02.2008

Missoweit, M.: **Bioterroristische Bedrohungspotentiale – eine Gefahr und Herausforderung für die NATO?**, Deutsche Atlantische Gesellschaft e.V., Magdeburg, 13.02.2008

Suhrke, M.: **Pulstests des INT in der Modenverwirbelungskammer der WTD 81 Greding**, Normensitzung GAK 767.3/4.4 „TEM-Wellenleiter und Reverb-Chamber“, DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Hannover, 13.02.2008 und 18.06.2008

Jovanovic, M.: **Bibliometrie – Die Wissenschaft der Wissenschaft**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken, 25.02.2008

Köble, T.: **Experiences as an Observer of the CTBT On-Site-Inspection Exercise DE07 in Chernobyl**, 72. Jahrestagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (Physics and Disarmament), Berlin, 28.02.2008

Jovanovic, M.: **Report on the third session of the Amaldi Conference 2008: „Regional Conflicts and the Nuclear Question“**, Rapporteur im Rahmen der „XVII International Amaldi Conference of Academies of Sciences and National Scientific Societies on Scientific Questions of Global Security“, DESY, Hamburg, 16.03.2008

Rosenstock, W.: **Bedrohung durch radiologischen/nuklearen Terror – Lehren aus Unfällen**, Gemeinsames Seminar des Arbeitskreises Notfallschutz des Fachverbandes für Strahlenschutz und des Deutschen WHO REMPAN-Zentrums an der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universitätsklinik Würzburg, 02.-04.04.2008

Grüne, M.: **Nanotechnologie – Grundlagen, Anwendungen, Wehrtechnik**, Vortrag im Rahmen des Workshops Technologie zur MidTerm Study 2025 des ZtransfBw, Brühl, 21.04.2008

Kohlhoff, J.: **Langfristige technologische und wehrtechnische Trends**, Vortrag im Rahmen des Workshops Technologie zur MidTerm Study 2025 des ZtransfBw, Brühl, 21.04.2008

Goymann, S.: **„Salvage Fusing“ – eine erste Annäherung**, 21. Sitzung der nationalen technischen Arbeitsgruppe TBM-Bekämpfung, Koblenz, 21.-23.04.2008

Suhrke, M.: **High Altitude Nuclear Weapon Detonation Effects – Electromagnetic Pulse**, 21. Sitzung der nationalen technischen Arbeitsgruppe TBM-Bekämpfung, Koblenz, 21.-23.04.2008

Schmidt, H.-U.: **Personensicherheit bei EMV-Arbeiten im Hochfrequenzbereich**, FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 15.05.2008

Rosenstock, W.: **Erfahrungen und Forschungsaktivitäten des Fraunhofer-INT auf dem Gebiet ABC-Abwehr**, Rheinmetall Waffe Munition, Düsseldorf, 21.05.2008

Schmidt, H.-U.: **Gefährdungspotential von Hochleistungs-Mikrowellen (HPM) für Rechenzentren**, Seminar Sicherheit und Höchstverfügbarkeit von Serverparks, Rechenzentren und IT-Räumen, Simedia-Fachseminar, Frankfurt/Main, 29.05.2008

Schulze, J.: **Schwerpunkte des Phase1-Demonstrationsprojektes DEMASST**, Bonn, Informationstag für den zweiten EU-Aufruf im Bereich „Security Research“, 11.06.2008

Kuhnhenh, J.: **Möglichkeiten der Strahlungsqualifizierung am Fraunhofer INT**, DLR Anwendertag, Heidelberg, 11.06.2008

Chmel, S.: **Radiological and electromagnetic threat to critical infrastructure and detection techniques**, Safety and Security Systems in Europe, Potsdam, 19.06.2008

Suhrke, M.: **Empfindlichkeit kommerzieller IT-Netzwerk-Komponenten für Mikrowellen mittlerer Leistung**, Sitzung der Nationalen Arbeitsgruppe HPEM, Unterlüß, 08.-09.07.2008

Suhrke, M.: **Pulstests des INT in der Modenverwirbelungskammer der WTD 81 Greding**, Sitzung der Nationalen Arbeitsgruppe HPEM, Unterlüß, 08.-09.07.2008

Thorleuchter, D.: **Mining Ideas in Textual Information**, German Classification Society – 32nd Annual Conference, Hamburg, 16.-18.07.2008

Thorleuchter, D.: **Mining Technologies in Defense and Security**, German Classification Society – 32nd Annual Conference, Hamburg, 16.-18.07.2008

Suhrke, M.: **Transfer Function Measurements and Low Power Microwave Susceptibility Tests of a Complex Communication Network**, EUROEM Lausanne, 21.-25.07.2008

Köble, T.: **Tracking of Fissile Material with Neutron Detector Systems**, 49th annual meeting Institute of Nuclear Materials Management INMM, Nashville, TN, U.S.A., Juli 2008

Kuhnhenh, J.; Höffgen, S.; Weinand, U.: **Quality Assurance for Irradiation Tests of Optical Fibers: Uncertainty and Reproducibility**, 8th European Workshop on Radiation Effects on Components and Systems, Jyväskylä Finland, 10.-12.09.2008.

Jovanovic, M.: **Effects of civil war: Scientific Cooperation in the Republics of the former Yugoslavia and the province of Kosovo**, Vortrag im Rahmen der „10th international conference on science and technology indicators“, Wien, 17.09.2008

Burbiel, J.: **Gefahrenpotentiale von chemischen Kampfstoffen und toxischen Industriechemikalien – das Punktesystem**, Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft, Bonn, 08.-11.10.2008

Wiemken, U.: **Technological Trends - some implications of nanotechnology for defence and security planning**, European Technology Transfer Conference: Security, München, 14.10.2008

Thorleuchter, D.: **Text Mining im Rot-Schwarz Übergang**, RS-Gate Tagung, Köln, 16.10.2008

Grüne, M.: **Nanotechnology and its Future Implications on Defence and Security**, Chinese German Seminar on „Prediction on the developments of technologies in the future 20 years which may have significant influence on national defense security“, Fraunhofer INT and CDSTIC, Euskirchen, 27.-29.10.2008

Höffgen, S.: **Measuring Ionizing Radiation with Fiber Bragg Gratings**, 19th International Scientific Conference Mittweida, Mittweida, 06.11.2008

Thorleuchter, D.: **Modellierung sicherer Computersysteme in der Multi-Level-Security Umgebung**, Rheinlandtreffen 2008 – gemeinsame Konferenz der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) und connect Deutschland, Bonn, 12.-13.11.2008

- Gericke, W.: **Erstellung Notfallplan (BCM)**, IT-Sicherheitstagung (Rheinlandtreffen 2008), Telekom, Bonn, 12.11.2008
- Grüne, M.: **Nanotechnologie – Querschnittstechnologie des 21. Jahrhunderts?**, Vorlesung „Technik und gesellschaftlicher Wandel – Rückblick und Ausblick“, U. Wiemken et al., FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 14.11.2008
- Rosenstock, W.: **Zwischenbericht der Arbeitsgruppe – Bedrohungsanalyse**, Nationale Arbeitsgruppe radiologische Bombe, 5. Sitzung; BMVg Bonn, 18.11.2008
- Suhrke, M.: **Arbeiten des INT auf dem Gebiet Elektromagnetische Effekte (EME)**, Abstimmungsgespräch WIS – INT, Munster, 19.-20.11.2008
- Metzger, S.: **Investigation and Analysis of Very High Energy Accelerators for Radiation Simulation**, ESA project A5697 – kickoff meeting, Noordwijk, Niederlande, 20.11.2008
- Burbiel, J.: **Psychopharmaka – Chemie für die Seele**, Vortrag im Rahmen des Seminars „Einführung in die Technik, aktuelle Entwicklungen“ im Studiengang Technikjournalismus, Wintersemester 2008/2009, FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 21.11.2008
- Pastuszka, H.-M.: **Sicherheit und Sicherheitsforschung – Entwicklungslinien und gesellschaftliche Implikationen**, Vortrag im Rahmen des Seminars „Einführung in die Technik, aktuelle Entwicklungen“ im Studiengang Technikjournalismus, Wintersemester 2008/2009, FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 28.11.2008
- Kretschmer, T.: **Langfristige technologische Trends – Mögliche Auswirkungen für Landstreitkräfte**, Vortrag im Rahmen des Symposiums Landstreitkräfte 2008, Brühl, 01.12.2008
- Thorleuchter, D.: **Modeling a Secure Computer System**, IASC 2008 (International Association for Statistical Computing), Satellite Meeting: Statistical Modeling for Computer Security, Seoul, Korea, 01.-03.12.2008
- Neupert, U.: **Energy Harvesting – Energiegewinnung aus der Umwelt im kleinen und im großen Maßstab**, Vorlesung „Technik und gesellschaftlicher Wandel – Rückblick und Ausblick“, U. Wiemken et al., FH Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, 05.12.2008
- Gericke, W.: **VS-NfD im INT**, Tagung des AK-Betriebs der FhG, IPT, Aachen, 11.12.2008
- Gericke, W.: **Notfallplanung (BCM)**, Tagung des AK-Betriebs der FhG, IPT, Aachen, 11.12.2008
- Wiemken, U.: **Prognosen: Ihre Grenze und ihre Rolle in der Planung**, 3rd annual ifQ conference, ifQ, Bonn, 11.12.2008
- Kuhnenn, J.: **Optical fibres as radiation sensors at high energy accelerators**, Seminar über Teilchenphysik der Universität Bonn, Bonn, 11.12.2008
- Chmel, S.: **Sicherheitsforschung in der FhG – Innovationsplattform „Schutz von Verkehrsinfrastrukturen“**, Airport Center, Frankfurt, 15.12.2008
- Thorleuchter, D.: **Text Mining als Instrument für Planung und Zukunftsanalyse**, DIFI-Tagung, Frankfurt, 22.12.2008

Publikationen 2008

Blum, U.; Fricke, K. H.: **Indications for a long-term temperature change in the polar summer middle atmosphere**, Journal of atmospheric and solar-terrestrial physics 70 (2008), Nr. 1, S.123-137

Burbiel, J.; Grigoleit, S.; Schulze, J.: **The weighted-bit assessment table of hazardous chemicals**. (Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft (Jahrestagung) <2008, Bonn>), Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft e.V. -DPhG-, Frankfurt/Main; Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Fachgruppe Pharmazie: Herausforderungen an die Pharmazie im 21. Jahrhundert. Abstractband: Jahrestagung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft, 8.-11. Oktober 2008 in Bonn, Bonn, 2008, S.20

Burbiel, J.; Grigoleit, S.; Schulze, J.: **The weighted-bit assessment table of hazardous chemicals**. (Security Research Conference „Future Security“ <3, 2008, Karlsruhe>), Thoma, K.; Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut -EMI-, Freiburg/Brsg.; Fraunhofer Verbund, Verteidigungs- und Sicherheitsforschung; Bundesministerium für Bildung und Forschung -BMBF-: Fraunhofer Symposium Future Security. 3rd Security Research Conference 2008: 10th-11th September 2008, Congress Center, Karlsruhe, Germany, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2008, S.287-291

Burbiel, J.; Jovanovic, M.; Römer, S.: **„Data Management“ in der Fraunhofer-Gesellschaft – Empfehlungen für die IT-Strategie-Roadmap**, Euskirchen, Fraunhofer INT, 2008, (Bericht – Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen 206)

Euting, T.: **Cognitive Radio**, Strategie und Technik 51 (2008), Nr. 1, S. 51

Euting, T.; Grüne, M.; Kernchen, R.; Kohlhoff, J.; Kretschmer, T.; Nätzker, W.; Neupert, U.; Notthoff, C.; Reschke, S.; Ruhlig, K.; Suhrke, M.; Wessel, H.; Herausgeber: Kretschmer, T.; Wiemken, U.: **Informations- und Sensortechnologien im militärischen Bereich: Überblick und Trends**. 1. Aufl., Report-Verlag, Bonn, 2008, (Schriftenreihe „Technologie, Verteidigung und Sicherheit“ 3)

Faridi, A.; Engels, M.; Kaiser, W.; Wiemken, U.; TH Aachen -RWTH-, Lehrstuhl für Geschichte der Technik; Fraunhofer INT: **Diskurse zur Sicherheit in Energietechnik und Energiewirtschaft: Eine Bestandsaufnahme 1935 bis 2005**, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2008.

Gericke, W.; Thorleuchter, D.; Weck, G.; Reiländer, F.; Loß, D.: **Vertrauliche Verarbeitung staatlich eingestufter Information – die Informationstechnologie im Geheimschutz**, Informatik-Spektrum Online First (2008), 8 S.

Grüne, M.; Reschke, S.; Kohlhoff, J.: **Werkstoff-trends: Elektronische Funktionspolymere**, Werkstoffe in der Fertigung (2008), Nr.1, S. 3

Grüne, M.: **Oberflächenkatalyse**, Strategie und Technik 51 (2008), Nr. 7, S. 53

Grüne, M.: **Metamaterialien**, Strategie und Technik (2008), Nr. 11, S. 44

Grüne, M.; Kohlhoff, J.; Reschke, S.: **Werkstofftrends: Graphen**, Werkstoffe in der Fertigung (2008), Nr. 5, S. 3

Henschel, H.; Höffgen, S.K.; Krebber, K.; Kuhnenn, J.; Weinand, U.: **Influence of fiber composition and grating fabrication on the radiation sensitivity of fiber Bragg gratings**, IEEE Transactions on Nuclear Science 55 (2008), Nr. 4, S. 2235-2242

Huppertz, G.: **Rettungsroboter**, Strategie und Technik (2008), Nr.9, S. 21

John, M.: **Schwarmintelligenz**, Strategie und Technik (2008), Nr. 2/3, S.113

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

Effects of civil war: Scientific cooperation in the republics of the former Yugoslavia and the province of Kosovo. (International Conference on Science and Technology Indicators <10, 2008, Vienna>), Hörlesberger, M.; University of Vienna, Austria; Austrian Research Centers GmbH -ARC-, Wien: Excellence and emergence – A new challenge for the combination of quantitative and qualitative approaches: 10th International, Conference on Science and Technology Indicators; Book of Abstracts; 17.-20.09.2008, Vienna, Salzburg: ARC, 2008, S. 65-69

Köble, T.: **Experiences as an observer of the CTBT on-site-inspection exercise DE07 in Chernobyl.** (Deutsche Physikalische Gesellschaft, Arbeitskreis Festkörperphysik (Frühjahrstagung) <72, 2008, Berlin>), Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. -DPG-, Bad Honnef: 72. Jahrestagung der DPG und DPG Frühjahrstagung des Arbeitskreises Festkörperphysik mit anderen Fachverbänden und den Arbeitskreisen der DPG 2008: Berlin, 25.-29.02.2008, Bad Honnef: DPG, 2008, S.772 (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Reihe 6 43.2008, 1)

Köble, T.; Risse, M.; Berky, W.; Chmel, S.; Friedrich, H.; Engelen-Peter, J.; Rosenstock, W.: **Tracking of fissile material with neutron detector systems.** (Institute of Nuclear Materials Management (INMM Annual Meeting) <49, 2008, Nashville/Tenn.>) Institute of Nuclear Materials Management -INMM-: INMM 49th Annual Meeting 2008. Proceedings. CD-ROM: Nashville, Tennessee, July 13-17, 2008, Madison/Wis.: Omnipress, 2008, 8 S.

Kohlhoff, J.: **Formgedächtniswerkstoffe,** Strategie und Technik (2008), Nr. 5, S. 26

Kohlhoff, J.; Reschke, S.; Grüne, M.: Werkstoff-trends: **Amorphe Kohlenstoffsichten,** Werkstoffe in der Fertigung (2008), Nr. 4, S. 3

Lieder, E. O.; Pasternak, A. A.; Lieder, R. M.; Efimov, A. D.; Mikhajlov, V. M.; Carlsson, B. G.; Ragnarsson, I.; Gast, W.; Venkova, T.; Morek, T.; Chmel, S.; Angelis, G. de; Napoli, D. R.; Gadea, A.; Bazzacco, D.; Menegazzo, R.; Lunardi, S.; Urban, W.; Droste, C.; Rzaca-Urban, T.; Duchene, G.; Dewald, A.: **Investigation of lifetimes in quadrupole bands of ¹⁴²Gd,** The European physical journal. A, Hadrons and nuclei 35 (2008), Nr. 2, S.135-158

Nesse, H.; Heinrich, D.; Williams, B.; Hoppe, U. P.; Stadsnes, J.; Rietveld, M.; Singer, W.; Blum, U.; Sandanger, M. I.; Trondsen, E.: **A case study of a sporadic sodium layer observed by the ALOMAR Weber Na lidar,** Annales Geophysicae 26 (2008), Nr. 5, S.1071-1081

Neupert, U.: **Energy Harvesting,** Strategie und Technik 51 (2008), Nr. 10, S. 50

Notthoff, C.; Reschke, S.; Kohlhoff, J.; Grüne, M.: Werkstofftrends: **Wood-plastic-composites,** Werkstoffe in der Fertigung (2008), Nr. 2, S. 3

Pasternak, A. A.; Lieder, E. O.; Lieder, R. M.; Chmel, S.; Gast, W.; Venkova, T.; Angelis, G. de; Napoli, D. R.; Gadea, A.; Bazzacco, D.; Menegazzo, R.; Lunardi, S.; Duchene, G.: **Investigation of lifetimes in the dipole band of ¹³⁹Sm,** The European physical journal. A, Hadrons and nuclei 37 (2008), Nr. 3, S. 279-286

Pohl, C.: **Beryllium – ein Proliferationsproblem?** (Deutsche Physikalische Gesellschaft, Arbeitskreis Festkörperphysik (Frühjahrstagung) <72, 2008, Berlin>), Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. -DPG-, Bad Honnef: 72. Jahrestagung der DPG und DPG Frühjahrstagung des Arbeitskreises Festkörperphysik mit anderen Fachverbänden und den Arbeitskreisen der DPG 2008: Berlin, 25.-29.02.2008, Bad Honnef: DPG, 2008, S.771-772, (Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Reihe 6 43.2008, 1)

Reschke, S.: **Nanotechnologie,** in: Moeller, E.: Handbuch Konstruktionswerkstoffe: Auswahl, Eigenschaften, Anwendung, München: Hanser, 2008, S. 843-878

Reschke, S.; Gundlach, C.: **Ein Blick in die Zukunft**, Wirtschaft Nordhessen (2008), Nr. 5, S. 3

Reschke, S.; Grüne, M.; Kohlhoff, J.: Werkstoff-trends: **Thermoelektrika**, Werkstoffe in der Fertigung (2008), Nr. 3, S. 3

Reschke, S.; Kohlhoff, J.; Grüne, M.: Werkstoff-trends: **Selbsteilende Werkstoffe**, Werkstoffe in der Fertigung (2008), Nr. 6, S. 3

Rosenstock, W.: **Detection of concealed radioactive and nuclear materials in situ**. (Security Research Conference „Future Security“ <3, 2008, Karlsruhe>), Thoma, K.; Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut -EMI-, Freiburg/Brsg.; Fraunhofer Verbund, Verteidigungs- und Sicherheitsforschung; Bundesministerium für Bildung und Forschung -BMBF-: Fraunhofer Symposium Future Security. 3rd Security Research Conference 2008: 10th-11th September 2008, Congress Center Karlsruhe, Germany, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2008, S. 361-365

Rosenstock, W.: **Bedrohung durch radio-logischen/nuklearen Terror – Lehren aus Unfällen**. (Arbeitskreis Notfallschutz (Seminar) <2008, Würzburg>), Bayer, A.; Fachverband für Strahlenschutz, Arbeitskreis Notfallschutz: Fragen des radiologischen und nuklearen Notfallschutzes aus medizinischer Sicht: Gemeinsames Seminar des Arbeitskreises Notfallschutz des Fachverbandes für Strahlenschutz und des Deutschen WHO REMPAN-Zentrums an der Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universitätsklinik Würzburg; Würzburg, 2. bis 4. April 2008, Köln: TÜV Media, 2008, S. 115-124, (Publikationsreihe – Fortschritte im Strahlenschutz)

Ruhlig, K.: **Autonomic computing**, Strategie und Technik 51 (2008), Nr. 8, S. 55

Thesing, P.: **Entscheidungsunterstützung durch intelligente Informationssysteme**, Bundesministerium der Verteidigung -BMVg-, Unterabteilung Rü IV, Bonn: Wehrwissenschaft Forschung & Technologie. Jahresbericht 2007: Wehrwissenschaftliche Forschung für deutsche Streitkräfte in der Transformation, Bonn, 2008, S. 28-29

Thesing, P.: **Decision Support by Intelligent Information Systems**, Bundesministerium der Verteidigung -BMVg-, Unterabteilung Rü IV, Bonn: Annual Research and Technology Report 2007: Defence Research for the German Armed Forces in the Process of Transformation, Bonn, 2008, S. 28-29

Thorleuchter, D.: **Finding new technological ideas and inventions with text mining and technique philosophy**. (Gesellschaft für Klassifikation (Annual Conference) <31, 2007, Freiburg>), Preisach, C.; Gesellschaft für Klassifikation: Data analysis, machine learning and applications: Proceedings of the 31st Annual Conference of the Gesellschaft für Klassifikation e.V., Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, March 7-9, 2007, Berlin: Springer, 2008, S. 413-420, (Studies in classification, data analysis, and knowledge organization)

Thorleuchter, D.: **Modeling a secure computer system. Paper**. (World Conference on Computational Statistics and Data Analysis <4, 2008, Yokohama>), The International Association for Statistical Computing: The Satellite Workshop of the IASC 2008 World Conference. Statistical Modeling for Computer Security: 1st-3rd December, 2008, Soongsil University, Seoul, Korea Seoul, 2008, S. 111-125

Thorleuchter, D.: **Modeling a secure computer system. Presentation**. (World Conference on Computational Statistics and Data Analysis <4, 2008, Yokohama>), The International Association for Statistical Computing: The Satellite Workshop of the IASC 2008 World Conference. Statistical Modeling for Computer Security: 1st-3rd December, 2008, Soongsil University, Seoul, Korea Seoul, 2008, S. 81-109

Töpfer, M.; Burbiel, J.; Müller, C.E.; Knittel, J.; Verspohl, E.J.: **Modulation of insulin release by adenosine A1 R receptor agonists and antagonists in INS-1 cells: The possible contribution of 86 Rb+ efflux and 45Ca2+ uptake**, Cell biochemistry and function 26 (2008), Nr. 8, S. 833-843

Wessel, H.: **Spintronik**, Strategie und Technik (2008), Nr. 4, S. 74

Wiemken, U.: **Prognosen für vorsorgliche Planung**, Strategie und Technik (2008), Nr.2/3, S.114-116

Wiemken, U.: **Technologievorausschau vor dem Hintergrund staatlicher Vorsorge und Planung**, Proceeding 3rd annual ifQ conference, ifQ, Bonn, 11.-12.12.2008

Wijnands, T.; Jonge, L.K. de; Kuhnhen, J.; Höffgen, S.K.; Weinand, U.: **Optical absorption in commercial single mode optical fibers in a high energy physics radiation field**, IEEE Transactions on Nuclear Science 55 (2008), Nr. 4, S. 2216-2222

Wirtz, H.: **Steuerliche Behandlung von Forschungseinrichtungen im Lichte der aktuellen BFH-Rechtsprechung**, Die Wirtschaftsprüfung (2008), Nr. 22, S.1077-1080

Seminarvorträge im INT 2008

Reschke, S. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Wichtige Methoden des technologischen Innovationsmanagements**, Euskirchen, 13.02.2008

Kopp, N. (tms, Bonn): **Biokomponente im Ausbreitungsmodell HEAT**, Euskirchen, 20.02.2008

Kugeler, Prof. Dr.-Ing. K. (Jülich): **Einsatz von Thorium in der Kerntechnik – Zukunftsaspekte**, Euskirchen, 05.03.2008

Kernchen, Dr. R. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Sensorsysteme zur Umweltüberwachung für den militärischen Einsatz**, Euskirchen, 09.04.2008

Friedrich, H. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Ortsauflösender Detektor für thermische Neutronen**, Euskirchen, 16.04.2008

Wiemken, Dr. U. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Utopien und Planung – der steinige Weg zur Wirklichkeit**, Euskirchen, 23.04.2008

Chmel, Dr. S. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Wann rotiert ein Atomkern?** Euskirchen, 30.04.2008

Girard, Dr. S. (CEA, Frankreich): **New constraints for fiber optic based systems due to the harsh environment of the Laser Megajoule facility**, Euskirchen, 07.05.2008

Höffgen, Dr. S. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Weltraumwetter**, Euskirchen, 14.05.2008

John, Dr. M. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **„All we are is dust in the wind“ – die Bedeutung von Staub für den kosmischen Materiekreislauf**, Euskirchen, 28.05.2008

Missoweit, Dr. M. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Evolution von Partnerwahl**, Euskirchen, 11.06.2008

Kohlhoff, J. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Spezielle Werkstoffe im Maschinenbau – ein Projekt für den VDMA**, Euskirchen, 13.08.2008

Kernchen, Dr. R. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Sensorsysteme zur Umweltüberwachung für den militärischen Einsatz**, Euskirchen, 20.08.2008

Huppertz, G. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Wirbelschleppen – Luftverkehr am Limit**, Euskirchen, 27.08.2008

Jovanovic, M. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Bibliometrische Analysen am Beispiel der Kooperationen der ehemaligen jugoslawischen Teilrepubliken**, Euskirchen, 03.09.2008

Bügel, U. / Frank, T. (Fraunhofer-IITB, Karlsruhe): **Automatische Textklassifizierung**, Euskirchen, 17.09.2008

Kock, Dr. D. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Der Kampf ums Ei – Ursachen und Konsequenzen von Spermienkonkurrenz**, Euskirchen, 15.10.2008

Möller, S. (AGeoBwm, Euskirchen): **Fernerkundungsprodukte aus dem Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr**, Euskirchen, 22.10.2008

Römer, Dr. S. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Ribosomen als molekulare Maschine**, Euskirchen, 05.11.2008

Holl, Dr. G. (WIWEB, Swisttal): **Detektion von Explosivstoffen**, Euskirchen, 12.11.2008

Meier, Dr. E. C. (SWInstBw, Strausberg): **Das sicherheits- und verteidigungspolitische Meinungsbild der Deutschen. Erkenntnisse der Bevölkerungsbefragung des Sozialwissenschaftlichen Instituts der Bundeswehr**, Euskirchen, 19.11.2008

Rosenstock, Dr. W. (Fraunhofer INT, Euskirchen): **Bedrohung mit nuklearen/radioaktiven Stoffen – Lehren aus Unfällen**, Euskirchen, 26.11.2008

Adami, C. (Fraunhofer INT, Euskirchen):
**Exposition von Personen in elektromagne-
tischen Feldern**, Euskirchen, 03.12.2008

Pastuszka, H.-M. (Fraunhofer INT, Euskirchen):
**European Security Research and Innovation
Forum (ESRIF) – Hintergrund, Arbeitsweise,
Sachstand und Ausblick**, Euskirchen,
17.12.2008

Arbeitsgebiete und Ansprechpartner

Arbeitsgebiete und Ansprechpartner

Technologieanalysen und -vorausschau (TAV)

Technologiemonitoring

Technologietrends; Technologiefrüherkennung; internationale FuT-Landschaft

Dr. Matthias Grüne
Telefon +49 22 51 18-282
matthias.gruene@int.fraunhofer.de

Dr. Birgit Weimert
Telefon +49 22 51 18-307
birgit.weimert@int.fraunhofer.de

Technologievorausschau

Technologieprognosen; Technikfolgenabschätzungen; Wehrtechnische Vorausschau

Dipl.-Phys. Jürgen Kohlhoff
Telefon +49 22 51 18-220
juergen.kohlhoff@int.fraunhofer.de

Dr. Ulrik Neupert
Telefon +49 22 51 18-224
ulrik.neupert@int.fraunhofer.de

Technologieanalysen

Werkstoffe; Nanotechnologie; Informations- und Kommunikationstechnik; Weltraumtechnik; Biologische Technologien; Robotik/Unbemannte Systeme

Dr. Klaus Ruhlig
Telefon +49 22 51 18-289
klaus.ruhlig@int.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Stefan Reschke
Telefon +49 22 51 18-221
stefan.reschke@int.fraunhofer.de

Übergreifende Analysen und Planungsunterstützung (AP)

Nationale und internationale Forschung und Technologie

Analysen und Beratung zu nationaler, europäischer und transatlantischer wehrtechnischer FuT; zur Europäischen Sicherheitsforschung; wehrtechnischen Industrie und Europäischen Sicherheits- und Verteidigungspolitik (ESVP)

Dipl.-Volksw. Hans-Martin Pastuszka
Telefon +49 22 51 18-298
hans-martin.pastuszka@int.fraunhofer.de

Dr. Merle Missoweit
Telefon +49 22 51 18-315
merle.missoweit@int.fraunhofer.de

Dr. Sabine Müller
Telefon +49 22 51 18-283
sabine.mueller@int.fraunhofer.de

Dipl.-Wirtsch.-Inform. Dirk Thorleuchter
Telefon +49 22 51 18-305
dirk.thorleuchter@int.fraunhofer.de

Sicherheit und Aspekte atomarer/ chemischer/ biologischer Bedrohung

Technologische Aspekte asymmetrischer Bedrohung; Abschätzung des Bedrohungspotenzials von Kernwaffen; Gefahrenpotenziale von chemischen Kampfstoffen und toxischen Industriechemikalien

Dr. Dagmar Kock
Telefon +49 22 51 18-314
dagmar.kock@int.fraunhofer.de

Dr. Sonja Grigoleit
Telefon +49 22 51 18-309
sonja.grigoleit@int.fraunhofer.de

Neue Technologien

Neuartige wehrtechnische Systemansätze;
Auswirkungen auf die FuT-Planung

Dipl.-Phys. Stefanie Goymann
Telefon +49 22 51 18-254
stefanie.goymann@int.fraunhofer.de

Dr. Silke Römer
Telefon +49 22 51 18-313
silke.roemer@int.fraunhofer.de

Informationsbeschaffung und -management

IT-Strategien; FuT-Informationssysteme; Methoden
der Informationsstrukturierung und -darstellung;
XML-Anwendungen

Dipl.-Phys. Paul Thesing
Telefon +49 22 51 18-261
paul.thesing@int.fraunhofer.de

Dr. Joachim Burbiel
Telefon +49 22 51 18-213
joachim.burbiel@int.fraunhofer.de

Nukleare und Elektromagnetische Effekte (NE)

Elektromagnetische Effekte

Einkopplung elektromagnetischer Felder;
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV, EMC);
Mikrowellen-Messtechnik; High Power Microwave
(HPM), elektromagnetische Bedrohung

Dr. Michael Suhrke
Telefon +49 22 51 18-302
michael.suhrke@int.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Christian Braun
Telefon +49 22 51 18-247
christian.braun@int.fraunhofer.de

Nukleare Detektionsverfahren und Sicherheitspolitik

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

Dr. Wolfgang Rosenstock
Telefon +49 22 51 18-249
wolfgang.rosenstock@int.fraunhofer.de

Dr. Peter Hafner
Telefon +49 22 51 18-264
peter.hafner@int.fraunhofer.de

Dr. Theo Köble
Telefon +49 22 51 18-271
theo.koebble@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; Protonen-
strahlung; Dosimetrie; Strahlungsdetektion

Dr. Stefan Metzger
Telefon +49 22 51 18-214
stefan.metzger@int.fraunhofer.de

Dr. Jochen Kuhnhenh
Telefon +49 22 51 18-200
jochen.kuhnhenh@int.fraunhofer.de

Dr. Stefan Höffgen
Telefon +49 22 51 18-301
stefan.hoeffgen@int.fraunhofer.de

Arbeitsgebiete und Ansprechpartner



Arbeitsgebiete und Ansprechpartner

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Dipl.-Geogr. Denise Köppen
Telefon +49 22 51 18-286
anne-denise.koepfen@int.fraunhofer.de

Bibliotheks- und Fachinformationsdienste

Siegrid Hecht-Veenhuis
Telefon +49 22 51 18-233
siegrid.hecht-veenhuus@int.fraunhofer.de

Anfahrt

Anfahrt

Auto

Richtung Köln:

A1: Ausfahrt 110 „Euskirchen/Zülpich“
oder

A61: Ausfahrt 26 „Swisttal-Heimerzheim“

Richtung Koblenz:

A61: Ausfahrt 26 „Swisttal-Heimerzheim“

Bahn

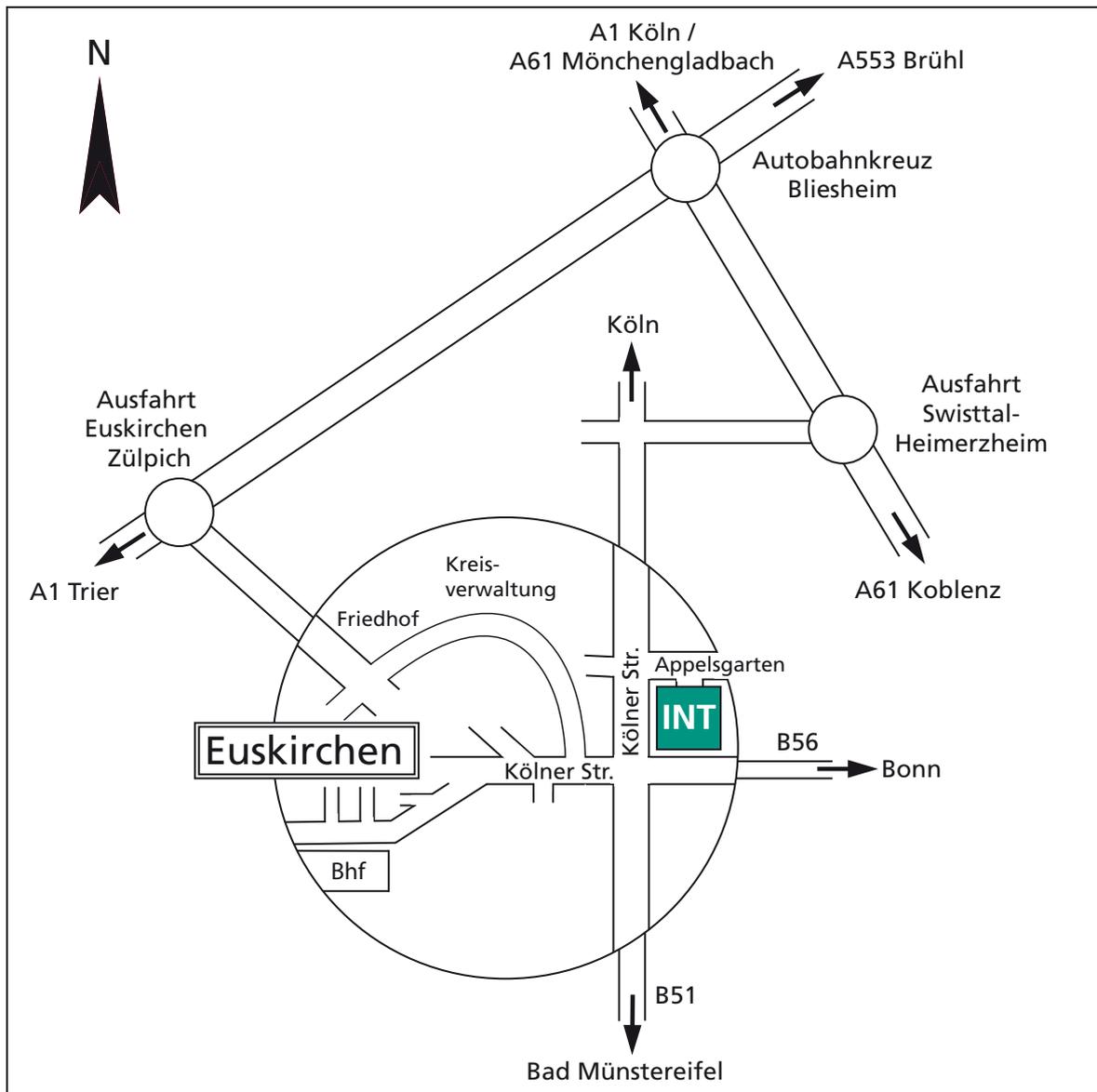
Nächste Intercity-Stationen:

Bonn-Hauptbahnhof oder Köln-Hauptbahnhof mit
regelmäßigen Zugverbindungen nach Euskirchen.

Flugzeug

Nächste Verkehrsflughäfen:

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





Impressum

Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT

Postanschrift:
Postfach 1491
53864 Euskirchen

Appelsgarten 2
53879 Euskirchen
Telefon +49 2251 18-0
Fax +49 2251 18-277
info@int.fraunhofer.de
www.int.fraunhofer.de

Redaktion

Dipl.-Geogr. Denise Köppen
Silvia Weniger

Bildnachweis

Ralf Hürten, Bad Münstereifel
Gina Hillmann, Fraunhofer INT (Titel)
MEV Verlag (Titel)
Udo Weber, Fraunhofer INT (S. 47)

Gestaltung & Realisation

Konzeptbüro Horst Schneider, Erftstadt

Druck

Warlich Druck, Meckenheim