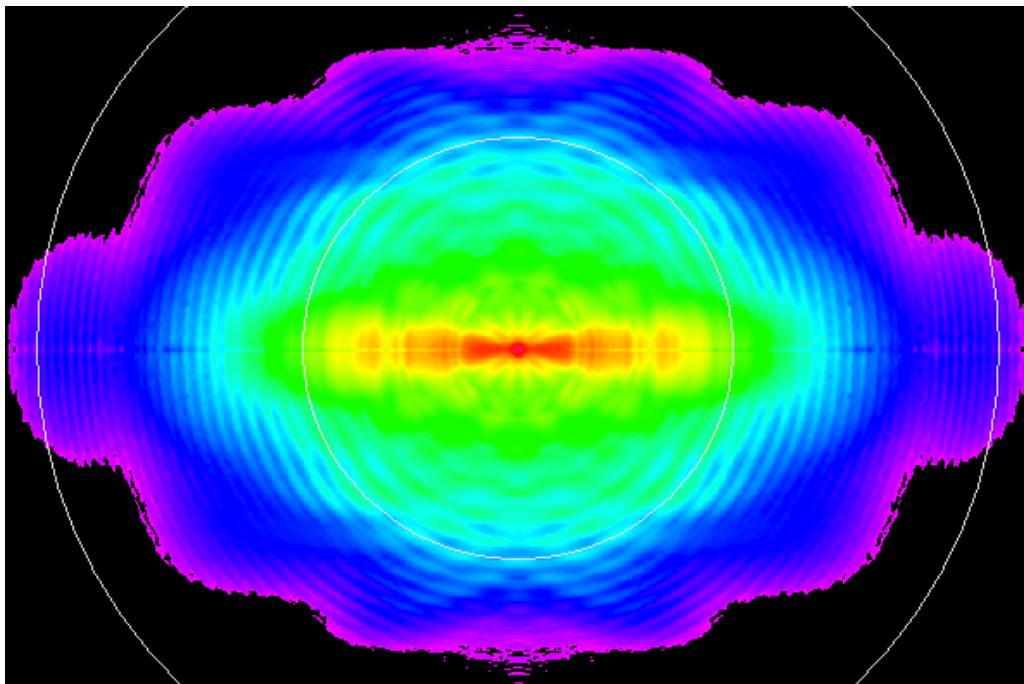


**Physikalisch-Astronomische Fakultät
der
Friedrich-Schiller-Universität Jena**

Jahresbericht 2009



Herausgeber: Prof. Dr. Richard Kowarschik
Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze
Prof. Dr. Christian Spielmann
Dr. Angela Unkroth

Inhaltsverzeichnis

1.	Die Physikalisch-Astronomische Fakultät an der Friedrich-Schiller-Universität	3
2.	Entwicklung der Physikalisch-Astronomischen Fakultät im Jahre 2009	6
3.	Neu berufene Professoren	11
3.1.	Professur für Experimentalphysik/Laserphysik	11
3.2.	Carl Zeiss Stiftungs -Juniorprofessur für Advanced Computational Photonics	12
3.3.	Lehrstuhl für Angewandte Physik/Festkörperphysik	13
3.4.	Außerplanmäßige Professur für Angewandte Physik/Festkörperphysik	14
4.	Statistische Angaben	15
4.1.	Struktur der Fakultät, Anschriften, E-Mails, Web sites	15
4.2.	Personal	24
4.3.	Publikationen und Patente	27
4.4..	Eingeworbene Drittmittel	29
5.	Lehrtätigkeit	30
5.1.	Lehrbericht der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	30
5.2.	Abbe School of Photonics	38
5.3.	Kurslehrveranstaltungen	42
5.4.	Wahl- und Spezialveranstaltungen	44
5.5.	Instituts- und Bereichsseminare u.ä.	46
5.6.	Weiterbildungsveranstaltungen	47
5.7.	Öffentliche Samstagsvorlesungen	49
5.8.	Physikalische Kolloquien	50
6.	Studienarbeiten, Bachelorarbeiten, Diplomarbeiten, Staatsexamensarbeiten, Dissertationen, Habilitationen	52
7.	Forschungstätigkeit	61
7.1.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	61
7.2.	Institut für Angewandte Optik	66
7.3.	Institut für Angewandte Physik	70
7.4.	Institut für Festkörperphysik	73
7.5.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	77
7.6.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	79
7.7.	Institut für Optik und Quantenelektronik	87
7.8.	Theoretisch-Physikalisches Institut	96
7.9.	Sonderforschungsbereich/Transregio 7 „Gravitationswellenastronomie“	98
7.10.	Graduiertenkolleg GRK 1523/1 "Quanten- und Gravitationsfelder"	100
8.	Sichtbare Ergebnisse der Lehr- und Forschungstätigkeit	104
8.1.	Carl Zeiß -Gastprofessur	104
8.2.	Preisverleihungen	105
8.2.1.	HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis	105
8.2.2.	Preise für die besten Dissertationen und Diplomarbeiten	106
8.2.3.	Lehrpreise	107
8.2.4.	Leistungsprämien	108
8.3.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	109
8.4.	Institut für Angewandte Optik	112

8.5.	Institut für Angewandte Physik	114
8.6.	Institut für Festkörperphysik	124
8.7.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	128
8.8.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	133
8.9.	Institut für Optik und Quantenelektronik	137
8.10.	Theoretisch-Physikalisches Institut	143
8.11.	AG Physik- und Astronomiedidaktik	147
8.12.	Graduiertenkolleg GRK 1523/1 "Quanten- und Gravitationsfelder"	147
9.	Wissenschaftsorganisation und Gremien	149
9.1.	Wissenschaftlicher Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	149
9.2.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	150
9.3.	Institut für Angewandte Optik	152
9.4.	Institut für Angewandte Physik	153
9.5.	Institut für Festkörperphysik	154
9.6.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	157
9.7.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	158
9.8.	Institut für Optik und Quantenelektronik	160
9.9.	Theoretisch-Physikalisches Institut	160
9.10.	AG Physik- und Astronomiedidaktik	162
10.	Internationale Beziehungen	163
10.1.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	163
10.2.	Institut für Angewandte Optik	164
10.3.	Institut für Angewandte Physik	165
10.4.	Institut für Festkörperphysik	165
10.5.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	167
10.6.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	168
10.7.	Institut für Optik und Quantenelektronik	168
10.8.	Theoretisch-Physikalisches Institut	170
11.	Zentrale Einrichtungen an der Fakultät	173
11.1.	Zweigbibliothek Physik der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek	173
11.2.	Patentinformationsstelle Datenbankdienste	174
11.3.	Technische Betriebseinheit der Physikalisch - Astronomischen Fakultät	175
11.4.	Fachschaft der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	180
11.5.	Alumni e.V. der Fakultät	182
12.	Ausblick	183

1. Die Physikalisch-Astronomische Fakultät an der Friedrich - Schiller -Universität

Die alma mater jenensis wurde im Jahre 1558 von Johann Friedrich I. gegründet. Rund 100 Jahre später hatte sich aus der frühneuzeitlichen Reformuniversität mit ihren vier Fakultäten - Philosophie, Theologie, Recht und Medizin - eine Forschergemeinde mit sehr vielseitigen Interessen entwickelt. Im Jahre 2008 konnten wir den 450. Jahrestag der Gründung unserer Universität mit zahlreichen Veranstaltungen begehen.

Der Mathematiker und Astronom Weigel, zu dessen Schülern auch Leibniz zählte, gilt als einer der Begründer naturwissenschaftlichen Denkens. Im 18. und 19. Jahrhundert wurde Jena durch die klassisch-romantischen "Wunderjahre" bekannt, da in einzigartiger Weise bemerkenswerte Geistesgrößen an einem Ort versammelt waren. Goethe, Hegel, Fichte, Schelling, Voß und die Gebrüder Schlegel prägten das Geistesleben oder lehrten in der Saalestadt; Novalis, Hölderlin, Brentano, Fröbel und Arndt saßen in ihren Vorlesungen.

Den Anstoß zum Aufbruch ins Industriezeitalter gab der 1870 zum außerordentlichen Professor berufene Physiker Ernst Abbe mit seiner Theorie der Bildentstehung im Mikroskop. Durch seine enge Zusammenarbeit mit dem Universitätsmechaniker Carl Zeiß, der in seinen privaten Werkstätten den optischen Apparatebau zu immer höherer Perfektion trieb, und dem Chemiker Otto Schott, der auf Drängen Abbes 1884 ein 'Glastechnisches Laboratorium' zur Herstellung hochreiner Spezialgläser für die Zeißschen optischen Instrumente gründete, wurde der Grundstein für wirtschaftliche Prosperität gelegt. Diese fruchtbare, enge Zusammenarbeit zwischen universitärer naturwissenschaftlicher Forschung und industrieller Produktion auf hohem technologischem Niveau ist bis heute das Markenzeichen des Wissenschaftsstandortes Jena.

Wichtige Beiträge zur naturwissenschaftlichen Forschung wurden vom Biologen Ernst Haeckel, dem wichtigsten Evolutionstheoretiker nach Darwin, vom Mathematiker und Logiker Gottlob Frege, vom Neurologen Hans Berger, dem Entdecker des Elektroenzephalogramms (EEG), und vom Physiker Max Wien, einem der Pioniere der drahtlosen Telegrafie, geleistet. Auf dem Gebiet der Physik trugen im letzten Jahrhundert Persönlichkeiten wie Auerbach, Buchwald, Hanle, Hund, Joos, Schmutzer, Schubert, Siedentopf und Steenbeck entscheidend zum wissenschaftlichen Ansehen der Universität bei.

Binnen weniger Jahre nach der politischen Wende in Ostdeutschland hat sich Jena wieder zu einem Wissenschaftszentrum von internationalem Rang entwickelt. Die Physikalisch-Astronomische Fakultät, die im Jahre 1990 gegründet wurde, hat dazu durch ihre nationale und internationale Sichtbarkeit einen wesentlichen Beitrag geleistet, wobei sie sich ständig bemüht hat, im Spannungsfeld von Tradition und Neuorientierung zukunftsorientierte Forschungsfelder zu erschließen.

Die Schwerpunkte der Forschung an der Fakultät liegen auf den Gebieten Optik/Quantenelektronik, Festkörperphysik/Materialwissenschaften, Theoretische Physik und Astrophysik. Zwischen den Mitarbeitern, die auf diesen Schwerpunkten arbeiten, gibt es vielfältige Kooperationen und gemeinsame Projekte. Die Physik/Astronomie-Didaktik und das sich in den letzten Jahren stark entwickelnde Gebiet der Computational Physics wirken dabei als übergreifende und gleichsam verbindende Arbeitsgebiete.

Eine außerordentlich enge Vernetzung der Fakultät besteht mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, dem Institut für Photonische Technologien und der Thüringer Landessternwarte Tautenburg, was durch gemeinsam berufene Professoren und eine Vielzahl gemeinsamer Forschungsprojekte dokumentiert wird. Mit der lokalen Industrie und verschiedenen Fakultäten der Universität gibt es eine aktive Kooperation, die Anwendungsnahe und Interdisziplinarität sichert. Eine immer wichtigere Rolle spielen die überregionalen Verbund- und Schwerpunktvorhaben, z.B. im Rahmen von Transregio Sonderforschungsbereichen und Forschergruppen, Spitzencluster CoOptics, sowie die internationale Kooperation z.B. in Form von EU-Projekten.

Die sehr gute Position der Fakultät im Vergleich zu anderen Fakultäten und Fachbereichen Physik in Deutschland wurde durch mehrere Rankings in den letzten Jahren bestätigt. Unsere Fakultät wurde beim CHE-Ranking 2009 der Physikfachbereiche an Universitäten im deutschsprachigen Raum in den Kategorien wissenschaftliche Veröffentlichungen, Laborausstattung, Betreuung und Studiensituation (insgesamt) in die Spitzengruppe aufgenommen, was nur 5 Fachbereichen gelang. Bereits beim CHE-Forschungsranking 2004 wurde unsere Fakultät neben der Psychologie als einzige forschungsstarke Fachrichtung an der FSU bewertet. Diese hervorragende Position wurde durch die CHE-Forschungsrankings 2006 und 2009 bestätigt (Platzierung unter den 12 forschungstärksten Universitäten im deutschsprachigen Raum. Neben der Gesamtzahl der Erfindungen (4. Platz), der Erfindungen je Wissenschaftler (3.) und der absoluten Zahl der Publikationen (13.) ragt die Fakultät insbesondere dadurch heraus, dass sie eine sehr hohe absolute Drittmittelquote (5.) erreicht und den 2. Platz aller Physikfachbereiche bei den Drittmitteln je Wissenschaftler belegt.

Die Fakultät besteht aus acht Instituten (Astrophysikalisches Institut, Institut für Angewandte Optik, Institut für Angewandte Physik, Institut für Festkörperphysik, Institut für Festkörpertheorie und -optik, Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie, Institut für Optik und Quantenelektronik, Theoretisch-Physikalisches Institut) und der Arbeitsgruppe Didaktik der Physik und Astronomie. Darüber hinaus gibt es zwei Nachwuchsgruppen (ultra photonics und nano optics), zwei Transregio-Sonderforschungsbereiche und eine DFG-Forschergruppe. Unterstützt vom Freistaat und der lokalen Wirtschaft wurde im November 2006 die 'Graduate Research School Photonics' gegründet, die in die im Jahre 2008 gegründete Abbe School of Photonics einbezogen wurde. Im April 2009 hat das DFG-Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“ seine Arbeit aufgenommen, an dem neben dem Theoretisch-Physikalisches Institut und dem Institut für Festkörpertheorie und -optik unserer Fakultät auch das Mathematische Institut beteiligt ist.

Das Lehrangebot der Fakultät spiegelt die Schwerpunkte und Traditionslinien wieder. So werden Lehrveranstaltungen zur Optik/Photonik und zur Astronomie in einer überdurchschnittlichen Breite bei hoher Qualität angeboten. Die Theoretische Physik mit den Schwerpunkten Gravitations- und Quantentheorie ist ausgehend von einer grundlagenorientierten Forschung auch auf anwendungsrelevante Projekte gerichtet, wie der SFB/TR „Gravitationswellenastronomie“ mit theoretischen und experimentellen Teilprojekten bestätigt. Die Tradition der Ingenieurausbildung wird im Studiengang „Werkstoffwissenschaft“ fortgesetzt. Dieser Studiengang, der im Diplom-System mit dem Abschluss Diplom-Ingenieur durchgeführt wurde, wird gemeinsam mit der TU Ilmenau gestaltet.

Neben dem Studiengang Physik gibt es auch traditionell die Studiengänge Lehramt für Physik an Gymnasien und Regelschulen, wobei hier die Astronomie als Ergänzungsrichtung oder Drittfach wählbar ist. Die erfreulicherweise steigenden Anfängerzahlen erfordern weitere Anstrengungen bei der Profilierung des Lehramtsstudiums.

Seit dem WS 2005/06 wurde die Diplom-Physik-Ausbildung als modularisiertes Studienprogramm angeboten, was zu einer stärkeren Verschulung des Studiums führt und auch mit einem wesentlich höheren Verwaltungsaufwand verbunden ist. Die letzten nach diesem Studienprogramm ausgebildeten Studenten werden das Studium im Jahre 2010 abschließen.

Nach der erfolgreichen Akkreditierung im WS 2007/08 wurde diese Entwicklung durch den Übergang zum Bachelor-/Master-Studium abgeschlossen. Ab dem WS 2007/08 schreiben sich die Physik-Studenten im Studiengang 'Bachelor of Science Physik', die Werkstoffwissenschaft-Studenten im Studiengang 'Bachelor of Science Werkstoffwissenschaft' ein. Daneben läuft der akkreditierte, englischsprachige Masterstudiengang 'Photonics', in dem sowohl Studierende aus dem Erasmus-Mundus-Programm der EU "Optics in Science & Technology" als auch seit dem WS 2008/09 andere Studenten vor allem aus Nicht-EU-Ländern studieren. Die Ausbildung in den Studiengängen 'Master of Science Physik' und 'Master of Science Werkstoffwissenschaft' wird dann planmäßig im WS 2010/11 beginnen. Alle Anstrengungen sind darauf gerichtet, die hohe Qualität der Ausbildung auch in Zukunft zu sichern.

Insbesondere möchten wir all diejenigen danken, die unsere Anstrengungen zur weiteren Verbesserung der Lehre finanziell unterstützt haben bzw. schon feste Zusagen für die weitere Unterstützung gegeben haben, nämlich der Landesregierung, der Universitätsleitung, den Firmen Carl Zeiss AG, Heptagon, Jenoptik AG und Rohde & Schwarz sowie der Carl-Zeiss-Stiftung, der Ernst-Abbe-Stiftung, dem Optonet e.V. und unserem Alumni-Verein.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Kowarschik', with a stylized flourish at the end.

Dekan Prof. Dr. Richard Kowarschik

2. Entwicklung der Physikalisch-Astronomischen Fakultät im Jahre 2009

Im Jahre 2009 wurden die in den Vorjahren eingeleiteten Entwicklungen erfolgreich fortgeführt. Das betrifft sowohl wichtige inhaltliche und organisatorische Fragen der Lehre als auch die Durchführung von Berufungsverfahren verbunden mit der Besetzung von Lehrstühlen und Professuren. Starke Anstrengungen wurden unternommen, um im nationalen und internationalen Rahmen große Förderprojekte z. B. im Exzellenz-Cluster-Programm einzuwerben.

Ein großer Erfolg ist die Einrichtung des Helmholtz-Institutes Jena (HHI), das am 01. Juli 2009 seine Arbeit aufgenommen hat. In einer außerordentlich kurzen Zeitspanne ist es hierbei mit großer Unterstützung durch die Helmholtz-Gemeinschaft, den Freistaat Thüringen und die Universitätsleitung gelungen, die Rahmenbedingungen für zukünftige Forschungsarbeiten auf den Gebieten Petawatt-Laser, Faserlaser, Röntgenoptik, Laser-Teilchenbeschleunigung und Starkfeld-QED wesentlich zu verbessern. Neben dem Aufbau neuer Arbeitsgruppen werden wir damit auch innovative Forschungsfelder unserer Fakultät deutlich stärken und sowohl die Zusammenarbeit innerhalb der Fakultät als auch insbesondere mit der GSI Darmstadt und dem DESY Hamburg sowie dem FZD ausbauen.

Im Jahre 2009 wurde auch das Abbe Center of Photonics (ACP) gegründet. Ziel ist eine enge Vernetzung der drei Schwerpunktbereiche, Optik, Photonik sowie Material- und Biowissenschaften. Um die räumlichen Möglichkeiten zu verbessern wurde beim Wissenschaftsrat der Antrag auf Neubau eines entsprechenden Forschungszentrums gestellt. Die Gutachter des Wissenschaftsrates kamen zu dem Ergebnis, dass die im Rahmen der Schwerpunktbereiche am ACP bearbeiteten vier Themengebiete („Neue Lichtquellen“, „Photonische Nanomaterialien“, „Nanooptik“ und „Spektroskopie höchster Auflösung“) eng aufeinander abgestimmt sind. Einige der im Antrag beschriebenen Schwerpunkte sind auch an anderen Standorten in Deutschland vertreten, die am ACP vorhandene Kombination von Arbeitsgruppen stellt jedoch ein Alleinstellungsmerkmal dar. Diese einzigartige Kombination von unterschiedlichen Expertisen lässt international sichtbare Forschungsleistungen erwarten. Eine gute Vernetzung mit Forschergruppen im In- und Ausland ist ebenso gegeben wie die Zusammenarbeit mit benachbarten Forschungsinstituten und der lokalen optischen Industrie in Jena. Das Forschungsprogramm passt sich ebenfalls überzeugend in die Profilbildungsstrategie der Universität Jena ein, was durch eine ganze Reihe von Neuberufungen der letzten Jahre und die weitere Berufungsplanung, die unter anderem auch drittmittelfinanzierte Juniorprofessuren vorsieht, eindrucksvoll dokumentiert wird. Der für den Forschungsbau ausgewiesene Standort ermöglicht zahlreiche Kooperationen im Bereich der Grundlagen-, Technologie- sowie der angewandten Forschung. Das Vorhaben erfüllt die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten in hohem Maße und sehr überzeugend. Die Baukosten und eine Grundausstattung werden finanziert und die Fertigstellung ist für das Jahr 2014 geplant.

Parallel dazu wurde auch vom ACP bei der Zeiss Stiftung ein Antrag zu dem Programm zur Stärkung von Forschungsstrukturen an Universitäten eingereicht. Ziel dieser Fördermaßnahme ist es „missing links“ in interdisziplinär ausgerichteten Forschungsbereichen zu beseitigen. Die Stiftung möchte mit ihrem Programm Bemühungen von Hochschulen unterstützen, die sich vorgenommen haben, den Wettbewerb mit führenden Forschergruppen an anderen Standorten aufzunehmen, aber noch Unterstützung bei ihrer Infrastruktur benötigen. Die bewilligte Förderung erstreckt sich über einen Zeitraum von vier Jahren, in denen insgesamt 1 Million Euro bereitgestellt wird.

Im Sommer 2009, war die Forschungsinitiative Photonic Nanomaterials (PhoNa), die von der FSU angeführt wird, in einer hochkompetitiven Ausschreibung des BMBF Programms zur „Spitzenforschung in den Neuen Ländern“ erfolgreich. Dem Konsortium gehören neben Wissenschaftlern aus der Physikalisch-Astronomischen und der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät der FSU auch Forscher aus anderen führenden Forschungsinstituten wie der Max Planck Gesellschaft, der Helmholtz Gemeinschaft und der Fraunhofergesellschaft, sowie führenden Industrieunternehmen der deutschen optischen Industrie an. Das PhoNa Konsortium wird auf dem breiten Gebiet der photonischen Na-

nomaterialien forschen und sich unter anderem mit Metamaterialien, photonischen Kristallen, Plasmonik und deren Anwendung in Biologie, Chemie und Materialwissenschaften befassen. Beginnend ab 2010 wird für die nächsten fünf Jahre aus diesem Programm ein erheblicher Anteil der einschlägigen Forschungsaktivitäten finanziert.

Im Dezember 2009 kam vom BMBF nach der vorausgegangenen Evaluation die erfreuliche Mitteilung, dass das Zentrum für Innovationskompetenz „ultra optics“ wegen der erreichten hervorragenden Ergebnisse für weitere fünf Jahre bis 2016 gefördert wird. Das Zentrum für ultra optics leistet fundamentale Beiträge zur Aufklärung der physikalischen und technologischen Möglichkeiten und Grenzen der Kontrolle und Steuerung der Eigenschaften von Licht, die die Grundlagen zur Darstellung zukünftiger optischer Systeme mit übergreifender oder sogar vollständiger Funktionalität bilden und ist auch in die Abbe School of Photonics eng eingebunden.

Im Sommersemester hat Kollege Prof. Dr. S. Nolte seine Arbeit als W2-Professor für Laserphysik aufgenommen, der vorher an unserer Fakultät als Juniorprofessor tätig war. Zur Förderung der Optik/Photonik haben die Carl Zeiss AG und die Ernst-Abbe-Stiftung mit der Universität Jena im Jahre 2007 die Einrichtung einer Carl-Zeiss-Stiftungs juniorprofessur auf dem Gebiet der Computational Photonics vereinbart. Ebenfalls seit Sommersemester 2009 hat Kollege Prof. Dr. S. Skupin diese Stelle am Institut für Festkörpertheorie und –optik inne.

Mit der Besetzung der W3-Professur für Angewandte Physik/Festkörperphysik durch Kollege Prof. Dr. T. Fritz seit dem Wintersemester 2009/2010 wollen wir den Schwerpunkt Festkörperphysik/ Materialwissenschaft nachhaltig stärken, wobei insbesondere Materialien für die Photonik und Photovoltaik im Fokus stehen sollen. Auf diese Weise möchten wir auch eine engere Verzahnung mit dem Schwerpunkt Optik/Quantenelektronik erreichen. Darüber hinaus wollen wir die Kooperation mit dem IPHT dadurch verstärken, dass der neue Lehrstuhlinhaber die Möglichkeit erhält, auch eine Arbeitsgruppe am IPHT aufzubauen. Eine weitere Vertiefung der Zusammenarbeit mit dem IPHT in Lehre und Forschung erwarten wir auch durch die Berufung von Kollegen Dr. H.-G. Meyer, der am IPHT die Abteilung Quantendetektion leitet, zum außerplanmäßigen Professor für Angewandte Physik/Festkörperphysik zum Sommersemester 2009.

Mit diesen Besetzungen sind wir sowohl den Empfehlungen der Strukturkommission als auch unseres wissenschaftlichen Beirates gefolgt, die Kernkompetenzen der Fakultät auf dem Gebiet der Optik und Laserphysik sowie der modernen Festkörperphysik auszubauen. Damit sind weitere Voraussetzungen geschaffen worden, um in den nächsten Jahren große DFG-Forschungsverbände einzuwerben bzw. erfolgversprechende Anträge in der nächsten Exzellenzinitiative zu stellen.

Zur personellen Absicherung der Forschungs- und Lehraufgaben im Schwerpunkt Optik/ Quantenelektronik haben wir 2009 Berufungsverfahren für die drittmittelfinanzierten Juniorprofessuren Neue Festkörperlaserkonzepte, Photonmanagement in nanooptischen Systemen und Theoretische Nanooptik eröffnet und hoffen, dass die Juniorprofessoren bereits im Sommersemester 2010 ihre Arbeit an unserer Fakultät aufnehmen können.

Entsprechend der Empfehlungen der Strukturkommission unserer Fakultät und des wissenschaftlichen Beirates haben wir eine W2-Professur für Angewandte Physik/Angewandte Optik für die Ophthalmologie (Wiederbesetzung der W2-Professur von Kollegen Prof. Dr. L. Wenke) ausgeschrieben, mit der wir den Forschungsschwerpunkt Optik/Photonik unserer Universität in enger Zusammenarbeit mit anderen Schwerpunkten an unserer Fakultät stärken und ausbauen wollen. Dabei geht es auch um eine engere Verknüpfung unserer Forschungsarbeiten mit der optischen Industrie bis hin zur Entwicklung gemeinsamer organisatorischer Strukturen. Diese Professur soll darüber hinaus die interdisziplinäre Kooperation mit anderen Einrichtungen unserer Universität insbesondere mit dem Bereich Medizin wesentlich verbessern und damit auch zum Aufbau eines Forschungsclusters beitragen. Vorgesehen ist dazu in der nächsten Zeit die Einrichtung eines interfakultären Zentrums für Medizinische Optik und Photonik (ZeMOP) an unserer Universität, um die strategische Zusammenarbeit zwischen der Physikalisch-Astronomischen, der Chemisch-Geowissenschaftlichen und der Medizini-

schen Fakultät der FSU, unter wesentlicher Beteiligung der lokalen Industrie, zu entwickeln. Als Kernprojekt zur Gründung des Zentrums ist geplant, dass die beteiligten Fakultäten drei interfakultär ausgerichtete Professuren, darunter die Professur „Angewandte Optik für die Ophthalmologie“ demnächst gemeinsam besetzen. Diese drei Professuren sollen eine zentrale Brückenfunktion für die Vertiefung der Zusammenarbeit der Fakultäten haben.

Zur langfristigen Absicherung und Stärkung unserer Mitarbeit im SFB/Transregio 7 „Gravitationswellenastronomie“ und am Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“ haben wir eine W2-Professur für Theoretische Physik/Gravitationstheorie ausgeschrieben, deren Forschungsschwerpunkte die klassische Allgemeine Relativitätstheorie und deren moderne Anwendungen sein sollen.

Am 01. 10 2009 sind unsere beiden Kollegen Prof. Dr. Eckhart Förster und Prof. Dr. Dirk-Gunnar Welsch in den verdienten Ruhestand eingetreten. Sie haben über viele Jahre in Lehre, Forschung und akademischer Selbstverwaltung aktiv und engagiert in der Fakultät gearbeitet. So war Kollege Prof. Dr. Welsch viele Jahre Vorsitzender des Prüfungsausschusses. Kollege Prof. Dr. Förster leitete in den 90er Jahren erfolgreich eine Max-Planck-Arbeitsgruppe und war auch Direktor des Institutes für Optik und Quantenelektronik.

Wie im vergangenen Jahr konnten wir auch 2009 renommierte Persönlichkeiten als Carl-Zeiss-Gastprofessoren begrüßen. So weilten Prof. Dr. Stefano Longhi, Polytechnikum Mailand, ein bekannter Wissenschaftler auf dem Gebiet der Nichtlinearen Optik und Quantenoptik, und Prof. Dr. Akira Endo, Gigaphon Inc., Japan, ein international führender Experte bei Lasern mit extremen Parametern, zu mehrmonatigen Vorlesungs- und Forschungsaufenthalten in Jena.

Der Entscheidung des Fakultätsrates, etwa 40% der den Instituten zustehenden Haushaltsmittel leistungsorientiert zuzuweisen, sind wir auch 2009 gefolgt. So werden in Übereinstimmung mit den CHE-Kriterien etwa 1% der eingeworbenen DFG-Drittmittel (bzw. 0,5% aller anderen Drittmittel), ein Festbetrag für jede abgeschlossene Promotion sowie etwa 10% der Summe entsprechend des erreichten impact-Faktors direkt an die Institute weitergegeben. Dies hat verbunden mit der transparenten Darstellung der von den einzelnen Instituten erreichten Leistungen schon zu Erfolgen z. B. bei der Publikationstätigkeit geführt.

Es ist uns ein wichtiges Anliegen, auch für die Lehre sinnvolle Bewertungsfaktoren an unserer Fakultät zu entwickeln. Eine Möglichkeit stellen dafür Lehrpreise dar. Der semesterweise vergebene Lehrpreis der Fachschaft, der in diesem Jahr an die Kollegen Prof. Dr. Gies und PD Dr. K. Gärtner ging, ist ein probates Mittel zur Anerkennung von guten Leistungen in der Lehre geworden. Zum ersten Mal haben wir 2009 auch einen Lehrpreis des Dekanats vergeben, mit dem die jahrzehntelange erfolgreiche Arbeit von Kollegen PD Dr. H.-G. Walther als Praktikumsleiter des Grundpraktikums gewürdigt wurde.

Auch 2009 bestand wieder die Möglichkeit, verdiente Mitarbeiter mit einer Prämie zu ehren. Die Fakultät hat dies genutzt, um 13 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unserer Fakultät für ihre hervorragenden und beständigen Leistungen mit einer Prämie auszuzeichnen.

Die abrechenbaren Forschungsergebnisse sind gegenüber 2008 deutlich gestiegen. So haben sich die eingeworbenen Drittmittel um 18 % auf etwa 14,8 Mio. € (davon 3,6 Mio. € DFG-Mittel) erhöht. Den größten Anteil mit über 50 % hat daran das IAP, aber auch IOQ, IFK und IMT tragen wesentlich zur guten Drittmittelbilanz bei. Auch die Zahl der Veröffentlichungen hat sich stark um 13 % auf 340 erhöht, wobei der durchschnittliche impact-Faktor (3,29) hohen Maßstäben genügt. Bei der Gesamtzahl der Veröffentlichungen und beim akkumulierten impact-Faktor hat das IAP jetzt die Spitzenposition inne (80 Veröffentlichungen, impact-Faktor 248) gefolgt von IFTO (62/231) und IFK (46/127). Die Zahl der Promotionen (24) ist gegenüber 2008 um 3 gestiegen, während sich die Zahl der Habilitationen (3) um 2 erhöht hat. Erfreulich ist auch die Zunahme der Patentanmeldung um 7 auf insgesamt 14 im Jahre 2009.

Da die Mittelzuführung durch die Universität in Zukunft neben den Studierendenzahlen im wesentlichen von den eingeworbenen Drittmitteln abhängt und das Abschneiden bei den CHE-Rankings starken Einfluss auf das Ansehen der Fakultät haben wird, werden wir diesen Kriterien auch weiterhin große Aufmerksamkeit schenken.

Die Professoren und Mitarbeiter der Fakultät sind in vielen nationalen und internationalen Fachgremien und als Gutachter für alle relevanten Fachzeitschriften, die DFG, das BMBF sowie die Europäische Kommission tätig.

Trotz dieser Erfolge in der Forschung wird es in den nächsten Jahren darauf ankommen, in der sich im Rahmen der Exzellenzinitiative schärfer strukturierenden Forschungslandschaft in Deutschland ein unverwechselbares Jenaer Profil zu entwickeln. Es müssen noch größere Anstrengungen unternommen werden, Gebiete wie Photonik, Nanotechnologie, Festkörperphysik, Material- und Lebenswissenschaften zu einem großen Forschungsverbund zusammenzuführen, um unter anderem auch weiterhin Zugriff auf DFG-finanzierte Forschungsverbünde zu haben.

Die 2008 gegründete Abbe School for Photonics (ASP) bildet jetzt den Rahmen für unser internationales Masterprogramm Photonics und die Jenaer Graduiertenschule für Optik und Photonik, die seit 2009 von Wirtschaft, Bund, Land und Universität gefördert wird. Aus dem Landesprogramm „ProExzellenz“ wurden darüber hinaus für die Erweiterung und Modernisierung unserer Optik-Praktika im Rahmen von „OptoTrain“ umfangreiche Fördermittel zur Verfügung gestellt. Die Zusammenführung aller Projekte und Aktivitäten des Schwerpunktes Optik/Photonik unter dem Dach des Abbe Centers of Photonics in den kommenden Jahren wird dazu beitragen, unsere Sichtbarkeit im nationalen und internationalen Maßstab wesentlich zu verbessern. Zugleich erhoffen wir uns davon auch starke Impulse für eine bessere inner- und außerfakultäre Zusammenarbeit, mit dem Ziel, eine gute Basis für neue Initiativen in der Verbundforschung bis hin zum Exzellenzwettbewerb aufzubauen. Die Vorbereitungen für den Bau des Ernst-Abbe-Centers am Beutenberg sind inzwischen angelaufen.

Das neue DFG-Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“, das hauptsächlich von den Kollegen aus unserem Theoretisch-Physikalisches Institut in Zusammenarbeit mit Kollegen der Fakultät für Mathematik und Informatik vorbereitet und Ende 2008 von der DFG bewilligt wurde, hat seine Arbeit im April 2009 aufgenommen. Mit der Unterstützung durch die Universitätsleitung ist es gelungen, dafür Räume im Helmholtzweg 4 zur Verfügung zu stellen.

Die Studienanfängerzahlen sind gegenüber dem Vorjahr konstant geblieben (203/202), das ist insofern durchaus positiv, da sich dahinter ein Anstieg bei den Immatrikulationen zum Wintersemester verbirgt, der den Wegfall der Immatrikulation zum Sommersemester 2010 ausgleicht. Allerdings haben sich die Gewichte bei den einzelnen Studiengängen verschoben. Während bei den Werkstoffwissenschaftlern (- 42 %) und den Physikstudenten (- 18 %) ein Rückgang zu verzeichnen war, wird das Lehramt stärker nachgefragt (+ 17 %). Um die Anfängerzahlen insgesamt auf diesem Niveau zu halten, müssen wir in den nächsten Jahren unsere Anstrengungen bei der Werbung von Studenten verstärken, da die Abiturientenzahlen in den ostdeutschen Bundesländern weiter drastisch zurückgehen werden. Eine sehr erfreuliche Entwicklung hat unser Master-Photonics-Programm genommen, in dem neben den ausländischen Studenten des Erasmus-Mundus-Programmes, das gemeinsam mit den Kollegen aus Delft, London, Paris und Warschau durchgeführt wird, seit 2008 auch ausländische Studenten immatrikuliert werden, die ein Stipendium erhalten, das aus Mitteln des BMBF, der Landesregierung und der deutschen optischen Industrie finanziert wird. Dieses Programm dient der Ausbildung von jeweils 100 ausländischen Studenten an unserer Fakultät und dem Karlsruher Institut für Technologie auf dem Gebiet der Optik/Quantenelektronik mit dem Ziel, auch in Zukunft genügend hochqualifizierte Mitarbeiter für die optische Industrie bereitzustellen. Hier hat sich die Zahl der Studenten gegenüber 2008 vervierfacht (45/11) und damit wesentlich zur Stabilisierung der Studentenzahlen beigetragen. Wir versprechen uns von diesem Programm, das im Rahmen der Abbe School of Photonics angeboten wird, auch eine deutliche Erhöhung der Sichtbarkeit der Fakultät in der europäischen Universitätslandschaft. Die höheren Studentenzahlen im Master-Photonics-Studiengang er-

fordern aber auch größere Anstrengungen bei der Betreuung dieser ausländischen Studenten, die aus 24 Ländern mit sehr unterschiedlichem fachlichem und kulturellem Hintergrund nach Jena kommen. Die Einrichtung von Tutorenprogrammen an unserer Fakultät hat sich hier als eine gute Maßnahme erwiesen. Ebenso unverzichtbar ist aber auch eine stärkere, professionelle Unterstützung durch die zentralen Stellen der Universitäten.

Mit 99 abgeschlossenen Physik-Diplomverfahren ist die Zahl der Absolventen gegenüber 2008 um 30% gestiegen, während diese Zahl bei den Werkstoffwissenschaftlern um 20 % gesunken ist. Dies entspricht aber der üblichen Schwankungsbreite. Stark gefallen (- 75 %) ist die Zahl der Zwischenprüfungen im Lehramt Physik, was sich aber in den nächsten durch die dann wirksam werdenden höheren Immatrikulationszahlen wieder positiv ändern wird.

Erfreulicherweise wurden auch im vergangenen Jahr unsere Ausbildungsaufgaben durch die Wirtschaft in vielfältiger Weise unterstützt. Neben den bereits erwähnten Maßnahmen z. B. im Rahmen der ASP konnten wir auch im vergangenen Jahr wieder den Heptagon-Sven Bühling- Forschungsförderpreis, gespendet von der Firma Heptagon in Erinnerung an den tödlich verunglückten leitenden Mitarbeiter und Alumnus der Fakultät, vergeben. Der Preis ging diesmal an die Doktoranden Ulf Zastrau vom Institut für Optik und Quantenelektronik und Matthias Heinrich vom Institut für Angewandte Physik. Die Carl-Zeiss-Stiftung fördert großzügig mehrere Doktoranden und promovierte Mitarbeiter mit Stipendien. Nicht zuletzt sei die Bereitstellung einer Stiftungs-Juniorprofessur für 'Computational Photonics' durch die Abbe-Stiftung und die Carl Zeiss AG erwähnt.

Eine Vielzahl von Kollegen hat sich aktiv an der Vorbereitung und Durchführung internationaler Schulen und Ferienkurse beteiligt. Erwähnenswert sind auch die Aktivitäten für Schüler. So förderte z.B. die Robert-Bosch-Stiftung einen jährlich stattfindenden Workshop „Physik für Schülerinnen“. Die Fakultät ist ebenfalls an dem von der Telekom-Stiftung geförderten Projekt „Schüler an die Universität“ beteiligt, bei dem besonders begabte Schüler an den universitären Lehrveranstaltungen teilnehmen und entsprechende Scheine erwerben können. Die im Wintersemester durchgeführten Samstagsvorlesungen erfreuen sich nach wie vor großer Beliebtheit.

Bemerkenswert ist sicher auch die Durchführung von drei Antrittsvorlesungen (Spielmann, Gies, Pertsch) in der Aula unserer Universität.

Im Jahre 2009 hat Kollege Prof. Dr. Bechstedt seine dreijährige, erfolgreiche Amtszeit als Prodekan beendet. Als neuer Prodekan wurde Kollege Prof. Dr. Rettenmayr, der vorher Studienprodekan war, gewählt. Zu seinem Nachfolger in dieser Funktion wurde Kollege Prof. Spielmann bestellt.

Im Rückblick war 2009 ein besonders aktives Jahr der Physikalisch-Astronomischen Fakultät, in dem die Sichtbarkeit in Lehre und Forschung gestärkt wurden. Ebenso wurden die Weichen für ein erfolgreiches Jahr 2010 gestellt, in dem wir qualitatives und quantitatives Wachstum erwarten können.

3. Neu berufene Professoren

3.1. Professur für Experimentalphysik/Laserphysik

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Nolte

Professor für Experimentalphysik/Laserphysik
Institut für Angewandte Physik
Berufung im Februar 2009



Die Forschungsschwerpunkte von Herrn Nolte liegen im Bereich der Erzeugung, Verstärkung und Anwendung ultrakurzer Laserpulse. Besonderes Interesse gilt der Wechselwirkung dieser Pulse mit Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen. Dabei kommt es zur Ausbildung starker Nichtgleichgewichtszustände, was völlig neue, innovative Bearbeitungsverfahren eröffnet, die konventionell nicht darstellbar sind. Wesentliches Merkmal ultrakurzer Laserpulse sind extrem hohe Spitzenintensitäten, die auf Grund der starken zeitlichen Kompression bereits mit vergleichsweise geringen Pulsenergien erreicht werden können. Dadurch wird die hochpräzise und reproduzierbare Mikro- und Nanostrukturierung verschiedenster, insbesondere auch temperatursensibler Materialien ohne thermische oder mechanische Schädigung ermöglicht.

Neben Ablation und Oberflächenstrukturierung liegt derzeit ein Schwerpunkt im Bereich der dreidimensionalen Strukturierung im Volumen transparenter Medien. Aufgrund nichtlinearer Absorptionsprozesse können lokal die Materialeigenschaften permanent verändert werden, so dass sich die Propagationseigenschaften des Lichts gezielt manipulieren und kontrollieren lassen. Die Erzeugung definierter optischer Funktionen, wie z.B. Wellenleiter oder gekoppelter Wellenleitersysteme, erlaubt eine Vielfalt von Untersuchungen. Neben Anwendungen im Bereich der integrierten Optik können z.B. lichtgesteuerte Effekte, wie Lokalisierung oder opto-optisches Schalten, erreicht werden. Zudem finden diese Untersuchungen Anwendung in diversen medizinischen Fragestellungen, z.B. bei neuartigen laserbasierten Verfahren zur Behandlung der Presbyopie.

Stefan Nolte studierte Physik an der Universität Hannover. Von 1996 bis 2000 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Laser Zentrum Hannover e.V. und leitete dort die Gruppe Ultrakurzpulslaser. 1999 promovierte er an der Universität Hannover über Untersuchungen zur Anwendung von Ultrakurzpulslasern in der präzisen Lasermaterialbearbeitung. Im Anschluss wechselte er an die Friedrich-Schiller-Universität Jena als wissenschaftlicher Assistent und Gruppenleiter „ultraschnelle Optik“. Im Jahr 2005 wurde Herr Nolte zum Juniorprofessor für Experimentalphysik/Schwerpunkt Optik ernannt.

3. 2. Carl Zeiss Stiftungs-Juniorprofessur für Advanced Computational Photonics

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Skupin

Carl Zeiss Stiftungs-Juniorprofessor für Advanced Computational Photonics

Institut für Festkörpertheorie und -optik
Berufung im April 2009



*)

Der Physiker Stefan Skupin ist Inhaber der ersten Stiftungs-Juniorprofessur der Physikalisch-Astronomischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Die vom Unternehmen Carl Zeiss und der Ernst-Abbe-Stiftung finanzierte Stiftungs-Juniorprofessur "Advanced Computational Photonics" ist Bestandteil der "Abbe School of Photonics".

"Für Carl Zeiss als führendes Unternehmen der Optik ist es ein besonderes Anliegen, die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses vor allem auf dem Gebiet der Photonik zu fördern", erläuterte Dr. Michael Kaschke, Vorstandsmitglied der Carl Zeiss AG, das Engagement des Unternehmens. "Deshalb brauchen wir engagierte Wissenschaftler, die zum einen fundierte Kenntnisse vermitteln, zum anderen den Forschergeist beim studentischen Nachwuchs wecken."

Dynamik hochintensiver ultrakurzer Laserpulse

Prof. Dr. Stefan Skupin hat an der FSU in Jena studiert und promoviert. Nach Forschungsaufenthalten in Australien und Frankreich übernahm er im Jahr 2007 die Leitung der Nachwuchsgruppe "Computational Nonlinear and Relativistic Optics" am Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme in Dresden. Skupins Forschungsschwerpunkt ist die Dynamik hochintensiver ultrakurzer Laserpulse, die für die Entwicklung von Lichtquellen oder zur Teilchenbeschleunigung mit dem Laser relevant sind. Dabei beschäftigt er sich vorwiegend mit der Frage, wie sich Licht und Materie wechselseitig beeinflussen. Schießt man beispielsweise hochintensive Laserpulse in die Atmosphäre, wirkt die Luft durch die nichtlineare Wechselwirkung mit dem Laserlicht wie eine fokussierende Linse. Der Strahldurchmesser wird entlang der Ausbreitungsrichtung immer kleiner, die Lichtintensität immer größer. Der Laserpuls wird ähnlich wie in einer Glasfaser geleitet, nur erzeugt das Licht hier den Wellenleiter selbst. Da man aufgrund der hohen Intensitäten des Lichts experimentelle Messungen nur indirekt durchführen kann, simuliert Skupin diese Experimente am Computer, um die zugrunde liegenden Prozesse besser zu verstehen.

Teil der "Abbe School of Photonics"

Für die im Juli 2007 gestiftete Professur, die am Institut für Festkörpertheorie und -optik der Universität Jena im Rahmen der "Abbe School of Photonics" eingerichtet wurde, stellten Carl Zeiss und die Ernst-Abbe-Stiftung je 250.000 Euro für fünf Jahre zur Verfügung. Sie ist in der Lehre in die Studienrichtung Photonik der Physikalisch-Astronomischen Fakultät eingebunden. Schwerpunkt der Lehrtätigkeit liegt im internationalen Master-Studiengang "Optics in Science and Technology".

*) Mit freundlicher Genehmigung der Pressestelle der FSU

3.3. Lehrstuhl für Angewandte Physik/Festkörperphysik

Prof. Dr. rer. nat. Torsten Fritz

Professor für Angewandte Physik/Festkörperphysik
Institut für Festkörperphysik
Berufung im November 2009



*)

Grünes Chlorophyll, orange-rotes Carotin, blaues Indigo – die Natur produziert eine Fülle verschiedener Farbstoffe. Im Laufe der Evolution haben sich diese Moleküle darauf spezialisiert, Licht bestimmter Wellenlängen hoch effizient zu absorbieren. „Darin sind sie anorganischen Verbindungen, wie z. B. Silizium weit überlegen“, sagt Prof. Dr. Torsten Fritz. Genau diese Eigenschaft ist es, die die organischen Verbindungen für den Physiker so interessant machen: Der neu berufene Lehrstuhlinhaber für Angewandte Physik/Festkörperphysik erforscht ultradünne Schichten organischer Moleküle auf anorganischen Trägermaterialien, um sie für mikroelektronische Anwendungen nutzbar zu machen. Organisch beschichtete Bauelemente kommen heute schon z. B. als Organische Leuchtdioden (OLEDs) zum Einsatz.

Torsten Fritz hat sich bereits während seines Physikstudiums, für das er 1980 aus seiner Heimat Waren an der Müritz nach Dresden zog, auf das Gebiet der Photophysik spezialisiert. Mit dem Physik-Diplom in der Tasche betrat er Mitte der 1980er Jahre an der TU Dresden dann wissenschaftliches Neuland, als er in die Arbeitsgruppe seines Doktorvaters Prof. Dr. Horst Böttcher kam. „Er hat das bis dahin einmalige Verfahren zum Aufdampfen von organischen Schichten auf ein Trägermaterial erstmals etabliert“, erinnert sich Torsten Fritz.

Nach der Promotion 1989 bleibt Torsten Fritz als Projekt- und Arbeitsgruppenleiter an der TU Dresden. Gemeinsam mit Kollegen in der Gruppe von Prof. Dr. Karl Leo hat Fritz ein Verfahren weiterentwickelt, das eine kontrollierte Dotierung von organischen Halbleitern ermöglicht. Dieses Verfahren ist die Grundlage der Entwicklung neuartiger organischer Bauelemente, etwa für Solarzellen und Leuchtdioden. Parallel zu diesen Bauelement-orientierten Forschungsarbeiten interessierte er sich zunehmend für Struktur und Eigenschaften epitaktisch aufgewachsener ultradünner Molekülschichten.

Seit den 1990er Jahren führten ihn zahlreiche Forschungsaufenthalte ins Ausland, vor allem in die USA und nach Japan. Das fernöstliche Land fasziniert den Physiker seit seinem ersten Besuch insbesondere wegen seiner hohen Zivilisation und Kultur. „Gleichzeitig ist Japan für uns Europäer ein absolut exotisches Land“, so Fritz, der seither auch privat häufig – mit Auto und Zelt – durch Japan reist.

Dem Ruf an die Friedrich-Schiller-Universität ist Torsten Fritz von der TU Bergakademie Freiberg gefolgt, wo er seit Herbst 2008 den Lehrstuhl für Angewandte Physik / Halbleitermaterialien vertreten hat. In der Saalestadt plant der Physiker nun seine bisherigen Forschungsarbeiten – aktuell vor allem zur sogenannten Molekularstrahlepitaxie – fortzuführen und auszubauen.

*) Mit freundlicher Genehmigung der Pressestelle der FSU (Text: Schönfelder, Foto: Günther)

3. 4. Außerplanmäßige Professur für Angewandte Physik/Festkörperphysik

apl. Prof. Dr. nat. habil. Hans-Georg Meyer

apl. Professur für Angewandte Physik/Festkörperphysik

Institut für Photonische Technologien e.V.

Abteilung Quantendetektion

Berufung im November 2009



Messen an den von der Natur bestimmten Messgrenzen ist ein Problem, das mich schon als Student fasziniert hat. Der besondere Reiz dieses Themas liegt darin, dass man nicht nur nach neuen, fundamentalen Sensormechanismen suchen muss, sondern gleichzeitig gezwungen ist, über den Aufbau von Messsystemen nachzudenken, die von dem neuen Sensor profitieren können. Es verbinden sich also auf diesem Forschungsfeld in besonders enger und befriedigender Weise Grundlagenforschung und Angewandte Forschung.

Die Sensorphysik nutzt heutzutage in vielfältiger Art Quantenphänomene, die in Festkörpern auftreten. In diesem Sinne bildet auch die Festkörperphysik die Grundlage meines Arbeitsgebietes, wobei die Entwicklung reinraumbasierter Mikro- und Nanotechnologien für die Sensorherstellung einen Schwerpunkt bilden. Die Messung kleiner Magnetfelder und kleiner Strahlungen liegen gegenwärtig im Fokus meiner Forschungsarbeiten zu ultraempfindlichen Messsystemen. Erstere ermöglichen es, das Erdmagnetfeld mit bisher nicht erreichter Genauigkeit zu vermessen und eröffnen neue, hocheffektive Möglichkeiten in der geophysikalischen Exploration, insbesondere bei der Erschließung der natürlichen Ressourcen der Erde und im Umweltschutz. Die Messung kleinster Strahlungsleistungen wird von uns derzeit besonders intensiv im Terahertzbereich betrieben und hier zur passiven Bildgebung bzw. Spektroskopie genutzt. Die Forschungsarbeiten stehen hier zwar erst am Anfang, dennoch lässt die Terahertztechnologie vielfältige neuartige technische Anwendungen in den Bereichen Biotechnologie, Materialforschung und Sicherheitstechnik erwarten.

Nach meinem Physikstudium an der FSU Jena habe ich mich im Rahmen der Promotion und Habilitation eine Reihe von Jahren mit Supraleiterelektronik befasst, insbesondere mit deren Nutzung für quantenmesstechnische und ultrasensorische Anwendungen. Mit meinem Überwechseln von der FSU Jena zum IPHT trat neben der Magnetfeldsensorik die Messung elektromagnetischer Strahlung in den Vordergrund meiner Forschungsarbeiten, wobei hier auch Spektralbereiche außerhalb des sichtbaren Lichtes eingeschlossen sind.

Mit der Berufung an die FSU ergibt sich für mich die Möglichkeit, wieder verstärkt in der Studentenausbildung tätig zu sein. Darauf freue ich mich ausdrücklich.

4. Statistische Angaben

4.1. Kontakt

Postadresse:

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Physikalisch-Astronomische Fakultät
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Tel.: (03641) 9 47000
Fax: (03641) 9 47002
Mail: dekanat-paf@uni-jena.de
<http://www.physik.uni-jena.de>



Fakultätsleitung

Dekan: Prof. Dr. Richard Kowarschik
Institut für Angewandte Optik
Lehrstuhl für Experimentalphysik/ Kohärenzoptik
Tel. 03641/ 9 47 000 oder 9 47650

Prodekan: Prof. Dr. Markus Rettenmayr
Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie
Professur für Metallische Werkstoffe
Tel. 03641/ 9 47010 oder 9 47790

Studiendekan: Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze
AG Fachdidaktik der Physik- und Astronomie
Tel. 03641/ 9 47010 oder 9 47490

Studienprodekan: Prof. Dr. Christian Spielmann
Institut für Optik und Quantenelektronik
Lehrstuhl für Experimentalphysik/Quantenelektronik
Tel. 03641/ 9 47230

Physikalisch-Astronomische Fakultät

Technische Betriebseinheit

Technischer Leiter: A. Winnefeld
Assistent des
technischen Leiters: N.N.

Werkstätten

Werkstattleiter Elektronik:	R. Bark
Geräteservice:	P. Engelhardt
Meister Elektrowerkstatt:	H. Pinker
Werkstattleiter Feinmechanik 1:	B. Klumbies
Werkstattleiter Feinmechanik 2:	P. Hanse
Leiter Schlosserei / Schweißerei:	M. Krauspe
Leiter Konstruktion:	S. Laukner

Dekanat

Dekan:	Prof. Kowarschik
Prodekan:	Prof. Rettenmayr
Studiendekan:	Prof. Lotze
Studienprodekan:	Prof. Spielmann

Astrophysikalisches Institut

Direktor: Prof. Neuhäuser

Institut für Angewandte Optik

Direktor: Prof. Kowarschik

Institut für Angewandte Physik

Direktor: Prof. Tünnermann

Institut für Festkörperphysik

Direktor: Prof. Ronning

Institut für Festkörpertheorie und -optik

Direktor: Prof. Bechstedt

Inst. f. Materialwiss. und Werkstofftechn.

Direktor: Prof. Jandt

Institut für Optik und Quantenelektronik

Direktor: Prof. Paulus

Theoretisch-Physikalisches Institut

Direktor: Prof. Schäfer

AG Physik und Astronomiedidaktik

Leiter: Prof. Lotze

SFB/TR 7 Gravitationstheorie

Sprecher: Prof. Brügmann

Graduiertenkolleg Quanten- und Gravitationsfelder

Sprecher: Prof. Wipf

Abbe School of Photonics

Sprecher: Prof. Lederer

Institute

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

Institutsdirektor: Prof. Dr. Ralph Neuhäuser

Postadresse und Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte
Schillergässchen 2
07745 Jena

Tel.: (03641) 947501
Fax: (03641) 947502
Mail: moni@astro.uni-jena.de
<http://www.astro.uni-jena.de>



Institut für Angewandte Physik

Institutsdirektor: Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Postadresse:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Angewandte Physik
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Angewandte Physik
Albert-Einstein-Str. 15
07745 Jena

Tel.: (03641) 94 78 00
Fax: (03641) 94 78 02
Mail: sro@iap.uni-jena.de
<http://www.iap.uni-jena.de>



Institut für Angewandte Optik

Institutsdirektor: Prof. Dr. Richard Kowarschik

Postadresse:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Angewandte Optik
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Angewandte Optik
Fröbelstieg 1
07743 Jena

Tel.: (03641) 947651
Fax: (03641) 947652
Mail: iao.physik@uni-jena.de
<http://www.physik.uni-jena.de/~iao>



Institut für Festkörperphysik

Institutsdirektor: Prof. Dr. Carsten Ronning

Postadresse:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Festkörperphysik
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Festkörperphysik
Helmholtzweg 3 / 5
07743 Jena



Tel.: (03641) 94 7300
Fax: (03641) 94 7302
Mail: carsten.ronning@uni-jena.de
<http://www.ifk.uni-jena.de/>



Institut für Festkörpertheorie und -optik

Institutsdirektor: Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt

Postadresse:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Festkörpertheorie und -optik
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Festkörpertheorie und -optik
Fröbelstieg 1
07743 Jena

Tel.: (03641) 9 47150
Fax: (03641) 9 47152
Mail: bech@ifto.physik.uni-jena.de
<http://www.ifto.uni-jena.de>



Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

Institutsdirektor: Prof. Dr. Klaus D. Jandt

Postadresse und Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie
Löbdergraben 32
07743 Jena

Tel.: (03641) 947 731
Fax: (03641) 947 732
Mail: k.jandt@uni-jena.de
<http://www.matwi.uni-jena.de>



Institut für Optik und Quantenelektronik

Institutsdirektor: Prof. Dr. Gerhard Paulus

Postadresse und Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Optik und Quantenelektronik
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Tel.: (03641) 947201
Fax: (03641) 947202
Mail: sekretariat-ioq@uni-jena.de
<http://www.ioq.uni-jena.de>



Theoretisch-Physikalisches Institut

Institutsdirektor: Prof. Dr. Gerhard Schäfer

Postadresse:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Theoretisch-Physikalisches Institut
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Theoretisch-Physikalisches Institut
Fröbelstieg 1
07743 Jena

Tel.: (03641) 94 71 00
Fax: (03641) 94 71 02
Mail: rit@tpi.uni-jena.de
<http://www.tpi.uni-jena.de>



AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie

Leiter der AG: Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze

Postadresse:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
AG Fachdidaktik der Physik & Astronomie
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
AG Fachdidaktik der Physik & Astronomie
August-Bebel-Str. 4
07743 Jena

Tel.: (03641) 947491
Fax: (03641) 947492
Mail: kh.lotze@uni-jena.de
[http:// www.physik.uni-jena.de/~didaktik](http://www.physik.uni-jena.de/~didaktik)



Sonderforschungsbereich/Transregio 7 « Gravitationswellenastronomie »

Sprecher des SFB: Prof. Dr. Bernd Brügmann

Postadresse:
SFB/TR 7 Gravitationswellenastronomie
Zentrale Verwaltung
an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Theoretisch-Physikalisches Institut
Fröbelstieg 1
07743 Jena

Tel.: (03641) 947111
Fax: (03641) 947102
Mail: sfb@tpi.uni-jena.de, wagner@tpi.uni-jena.de
<http://www.sfb.tpi.uni-jena.de/>

Abbe School of Photonics

Sprecher: Prof. Dr. Falk Lederer

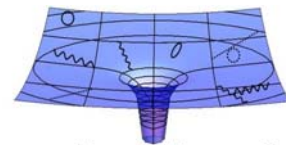
Postadresse:
Abbe School of Photonics
Physikalisch-Astronomische Fakultät
Max-Wien-Platz 1
D- 07743 Jena
Germany

Standort:
Abbe School of Photonics
Helmholtzweg 4
07743 Jena

Tel.: +49 3641 947 960
Fax: +49 3641 947 962
Mail: info-asp@uni-jena.de
Web: www.asp.uni-jena.de

Graduiertenkolleg GRK 1523/1 "Quanten- und Gravitationsfelder"

Sprecher: Prof. Dr. Andreas Wipf



RESEARCH TRAINING GROUP
QUANTUM AND GRAVITATIONAL FIELDS

Postadresse:
GRK 1523/1 Quanten- und Gravitationsfelder
Max-Wien-Platz 1
07743 Jena

Standort:
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Theoretisch-Physikalisches Institut
Fröbelstieg 1
07743 Jena

Tel.: (03641) 947101
Fax: (03641) 947102
Mail: lisann.schmidt@tpi.uni-jena.de
http://cms.rz.uni-jena.de/gk_quanten/Homepage.html

Landes-Institute mit Professoren an unserer Fakultät

Institut für Physikalische Hochtechnologie e.V. Jena *

Institutsdirektor: Prof. Dr. Jürgen Popp

Albert-Einstein-Str. 9
07745 Jena
Tel.: (03641) 206 020
Fax: (03641) 206 099
Mail: juergen.popp@ipht-jena.de
<http://www.ipht-jena.de>



* Das Institut für Physikalische Hochtechnologie gibt einen Jahresbericht heraus, der vom Institut angefordert werden kann bzw. im Internet zur Verfügung steht (www.ipht-jena.de).

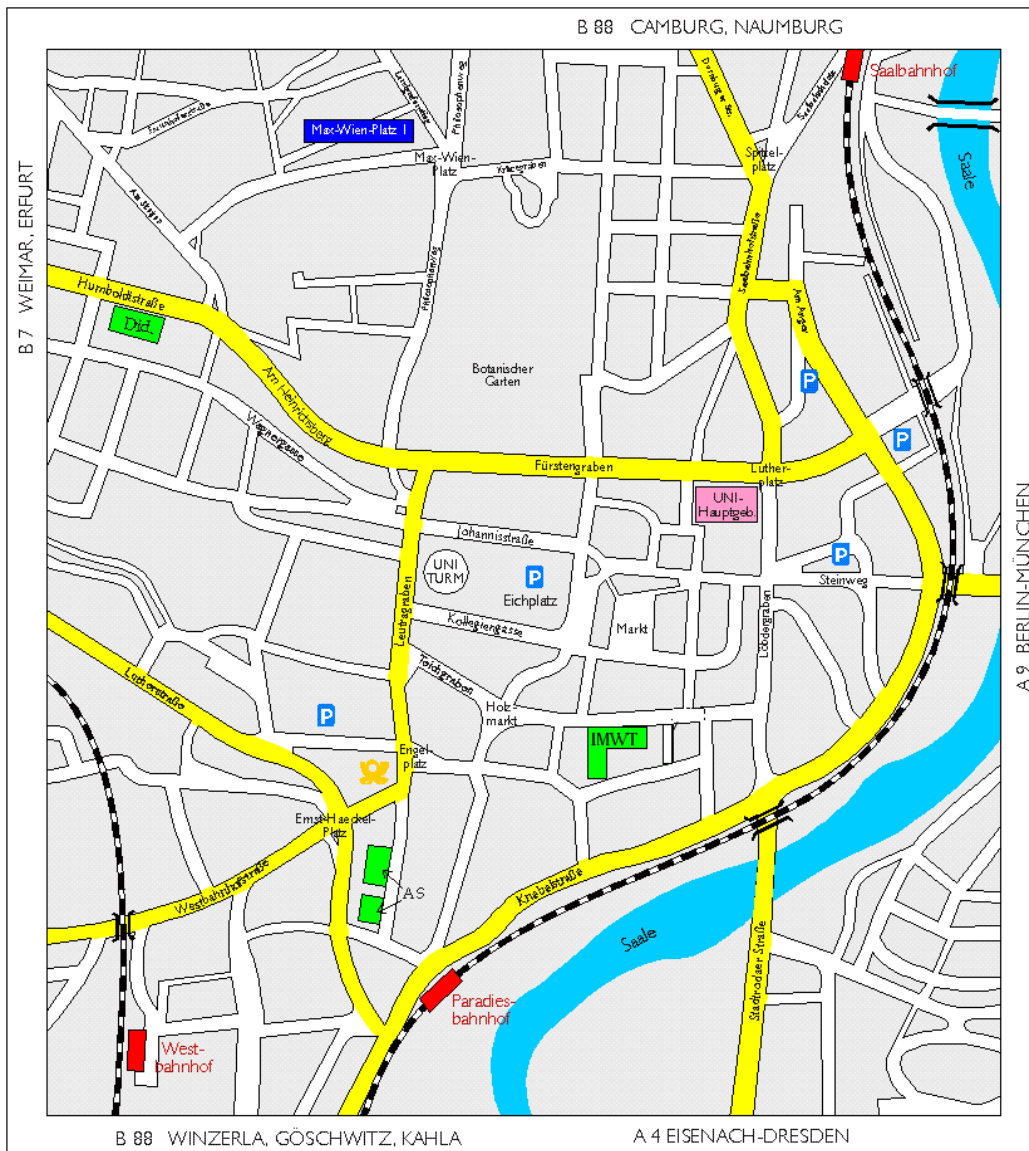
Thüringer Landessternwarte Tautenburg

Institutsdirektor: Prof. Dr. Artie Hatzes

Sternwarte 5
07778 Tautenburg
Tel.: (036427) 863-0
Fax: (036427) 863-29
Mail: artie@tls-tautenburg.de
<http://www.tls-tautenburg.de>



Übersichtsplan der physikalischen Institute in Jena (ohne Campus Beutenberg)



Max-Wien-Platz 1:

Gebäudekomplex, Detailansicht

AS:

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte
Schillergässchen 2 -3

Did:

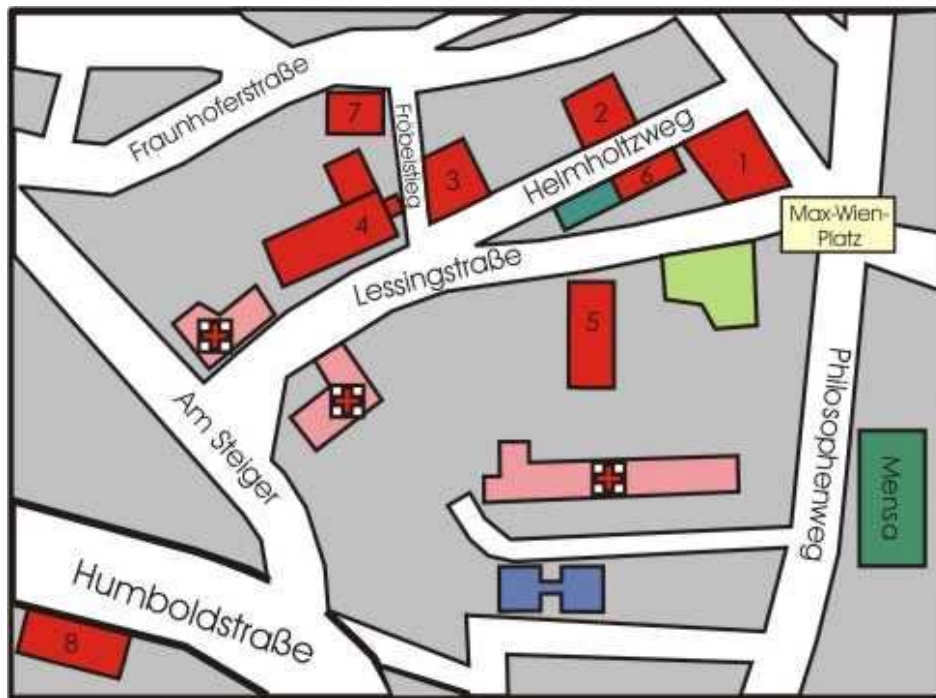
Arbeitsgruppe "Didaktik der Physik und Astronomie"
August-Bebel-Str. 4

IMT:

Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie
Löbdergraben 32

Stadtplan mit freundlicher Unterstützung von AdamWerbung, Jena

Übersichtsplan der physikalischen Institute am Max-Wien-Platz



- 1 Max-Wien-Platz 1**
 - Dekanat
 - Institut für Optik und Quantenelektronik

- 2 Helmholtzweg 5**
 - Institut für Festkörperphysik

- 3 Helmholtzweg 3**
 - Institut für Festkörperphysik
 - Max-Planck-Gruppe Laborastrophysik

- 4 Fröbelstieg 1**
 - Institut für Angewandte Optik
 - Institut für Festkörpertheorie und -optik (AG Festkörpertheorie)
 - Theoretisch-Physikalisches Institut

- 6 Helmholtzweg 4**
 - Theoretisch-Physikalisches Institut
 - Computerpool der Fakultät
 - Institut für Festkörpertheorie und -optik (AG Photonik)
 - Abbe School of Photonics

- 7 Fröbelstieg 3**
 - Institut für Optik und Quantenelektronik/ POLARIS - Labors

- 8 August-Bebel-Str. 4**
 - AG Didaktik des Physik- und Astronomieunterrichts

4. 2. Personal

Physikalisch-Astronomische Fakultät (gesamt)

* alle Angaben in ganzjährigen Vollbeschäftigteneinheiten (VbE)

haushaltsfinanziert:	20,66	Universitätsprofessoren
	3	Universitätsprofessoren an Landesinstituten
	1	Juniorprofessor
	4	Hochschuldozenten
	1,58	Dozenten alten Rechts
	1	akademischer Oberrat
	43,11	wissenschaftliche Mitarbeiter
113,38	technische und sonstige Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	1	Professor
	1	Juniorprofessor
	142,76	wissenschaftliche Mitarbeiter (inkl. Stipendiaten)
	9,02	technische Mitarbeiter

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Ralph Neuhäuser Prof. Dr. Alexander Krivov
	5,04	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	3,17	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	13,83	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	0,08	technische Mitarbeiter	

Institut für Angewandte Optik

haushaltsfinanziert:	1	Universitätsprofessor	Prof. Dr. Richard Kowarschik
	3,5	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	6,34	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	2,68	wissenschaftliche Mitarbeiter	

Institut für Angewandte Physik

haushaltsfinanziert:	4	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Stefan Nolte Prof. Dr. Thomas Pertsch Prof. Dr. Andreas Tünnermann Prof. Dr. Frank Wyrowski
	2,33	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	9	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	57,6	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	4,72	technische Mitarbeiter	

Institut für Festkörperphysik

haushaltsfinanziert:	2,16	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Carsten Ronning Prof. Dr. Torsten Fritz (ab 11/2009) Prof. Dr. Paul Seidel apl. Prof. Dr. Werner Wesch
	1	Hochschuldozent	
	7,21	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	1	wissenschaftlicher Mitarbeiter Lehre	
	13,9	technische Mitarbeiter	
	(+ 2)	(zentral finanziert)	
drittmittelfinanziert:	8,95	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	0,1	technische Mitarbeiter	

Institut für Festkörpertheorie und -optik

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt Prof. Dr. Falk Lederer Prof. Dr. Stefan Skupin
	1	Juniorprofessor	
	3,25	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	2,75	technische Mitarbeiter (incl. PC-Pool)	
drittmittelfinanziert:	11,58	wissenschaftliche Mitarbeiter (inkl. Stipendiaten)	

Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

haushaltsfinanziert:	4	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Klaus D. Jandt Prof. Dr. Markus Rettenmayr Prof. Dr. Roland Weidisch Prof. Dr. Frank A. Müller
	1,58	Hochschuldozenten alten Rechts	Doz. Dr. Jürgen D. Schnapp (bis 09/2009) Doz. Dr. Gisbert Staupendahl
	1	akademischer Oberrat	
	5,08	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	19,962	nichtwissenschaftliche Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	19,577	wissenschaftliche Mitarbeiter (inkl. Stipendiaten)	
	0,232	technische Mitarbeiter	
	0,75	wissenschaftliche Hilfskräfte	

Institut für Optik und Quantenelektronik

haushaltsfinanziert:	2,75	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Eckhart Förster Prof. Dr. Gerhard Paulus Prof. Dr. Christian Spielmann
	8,29	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	1	wissenschaftl. Mitarbeiter Lehre	
	12,811	technische Mitarbeiter	
	5,15	technische Mitarbeiter Lehre	
drittmittelfinanziert:	1	Juniorprofessor	Prof. Dr. Malte Kaluza
	13,37	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	2,53	technische Mitarbeiter	

Theoretisch-Physikalisches Institut

haushaltsfinanziert:	2,75	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Bernd Brüggmann Prof. Dr. Andreas Wipf Prof. Dr. Dirk-Gunnar Welsch (bis 9/2009)
	2	Hochschuldozenten	apl. Prof. Dr. Reinhard Meinel apl. Prof. Dr. Gerhard Schäfer
	5,66	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	2	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	1	Univ.-Professor (Heisenberg-Prof.)	Prof. Dr. Holger Gies
	15,17	wissenschaftl. Mitarbeiter (davon 7,41 SFB/TR 7 und 2,45 GRK 1523/1)	
	1,35	sonstige Mitarbeiter (SFB/TR 7 und GRK 1523/1)	

AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie

haushaltsfinanziert:	1	Hochschuldozent	apl. Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze
	0,75	wissenschaftliche Mitarbeiterin	
	0,5	technische Mitarbeiterin	

Institut für Physikalische Hochtechnologie

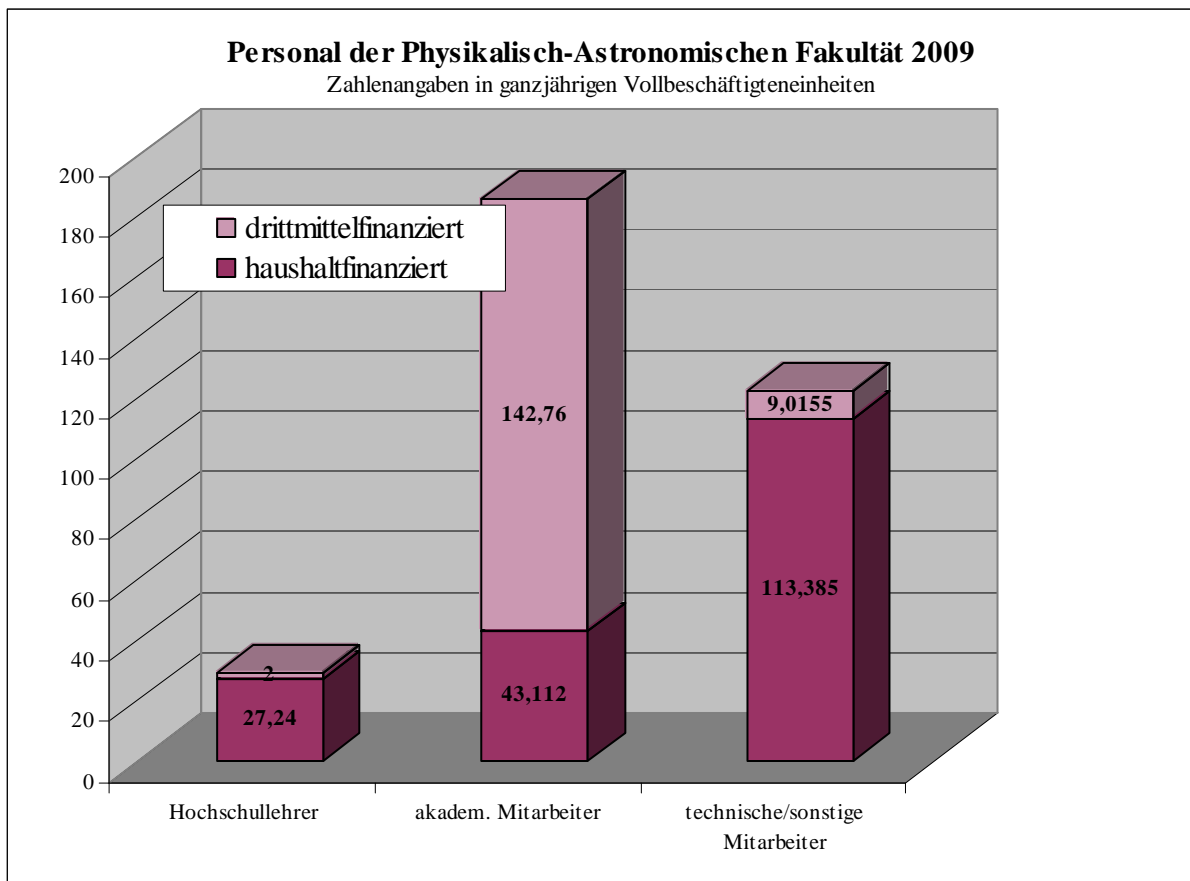
haushaltsfinanziert: (nur FSU - Anteil)	2	Universitätsprofessoren (mit verminderter Lehrverpflichtung)	Prof. Dr. Hartmut Bartelt Prof. Dr. Herbert Stafast
--	---	---	--

Thüringer Landessternwarte Tautenburg

haushaltsfinanziert: (nur FSU - Anteil)	1	Universitätsprofessor (mit verminderter Lehrverpflichtung)	Prof. Dr. Artie Hatzes
--	---	---	------------------------

Technische Betriebseinheit der Fakultät

haushaltsfinanziert:	35,8	technische und sonstige Mitarbeiter (inkl. Hausmeister und Dekanat)	
----------------------	------	--	--

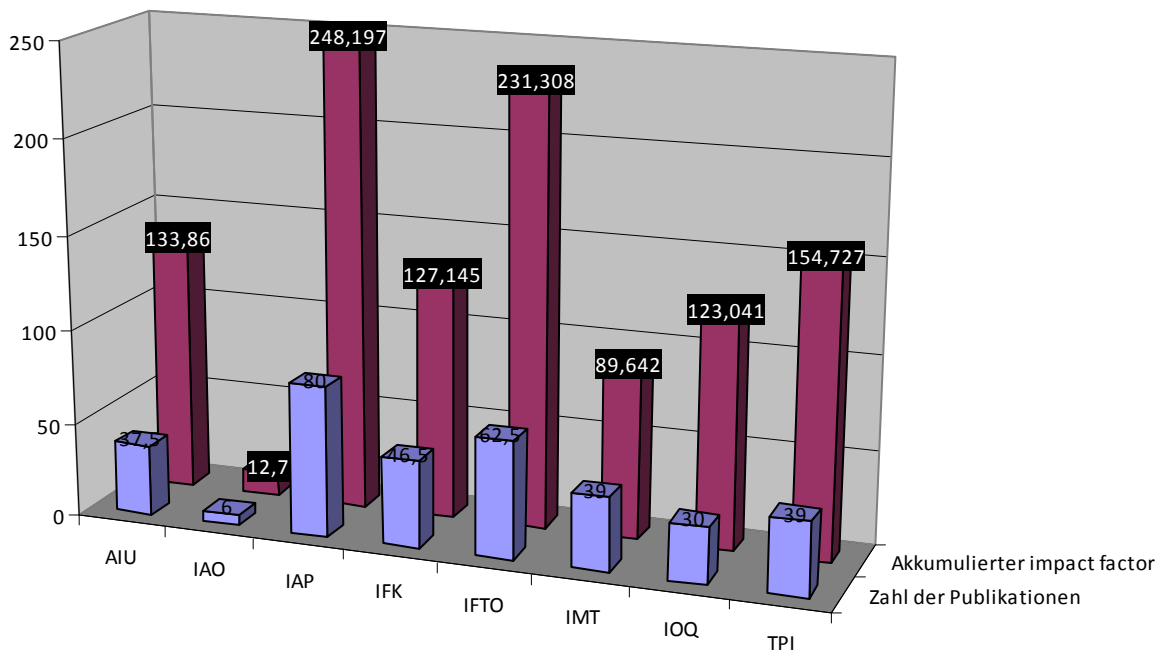


4.3. Publikationen und Patente

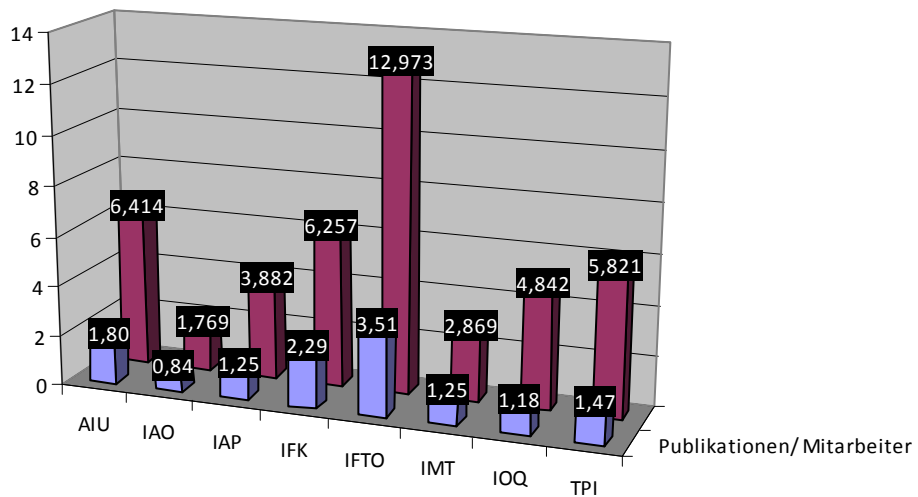
Es wurde berücksichtigt, dass einige Publikationen von Mitarbeitern verschiedener Institute gemeinsam verfasst wurden. Daher kann es u. U. zu einer geteilten Zahl von Publikationen kommen.

Institut	Zahl der Publikationen	Akkumulierter impact-Faktor	Publikationen pro Mitarbeiter	impact pro Mitarbeiter
Astrophysikalisches Institut & Universitätssternwarte	37,5	133,86	1,80	6,414
Institut für Angewandte Optik	6	12,70	0,84	1,769
Institut für Angewandte Physik	80	248,197	1,25	3,882
Institut für Festkörperphysik	46,5	127,145	2,29	6,257
Institut für Festkörpertheorie und -optik	62,5	231,308	3,51	12,973
Institut für Materialwissenschaft & Werkstofftechnologie	39	89,642	1,25	2,869
Institut für Optik & Quantenelektronik	30	123,041	1,18	4,842
Theoretisch-Physikalisches Institut	39	154,727	1,47	5,821
Fakultät insgesamt	340,5	1120,620	1,70	5,604

Publikationstätigkeit der Fakultät 2009



Publikationstätigkeit pro wissenschaftlicher Mitarbeiter und Hochschullehrer

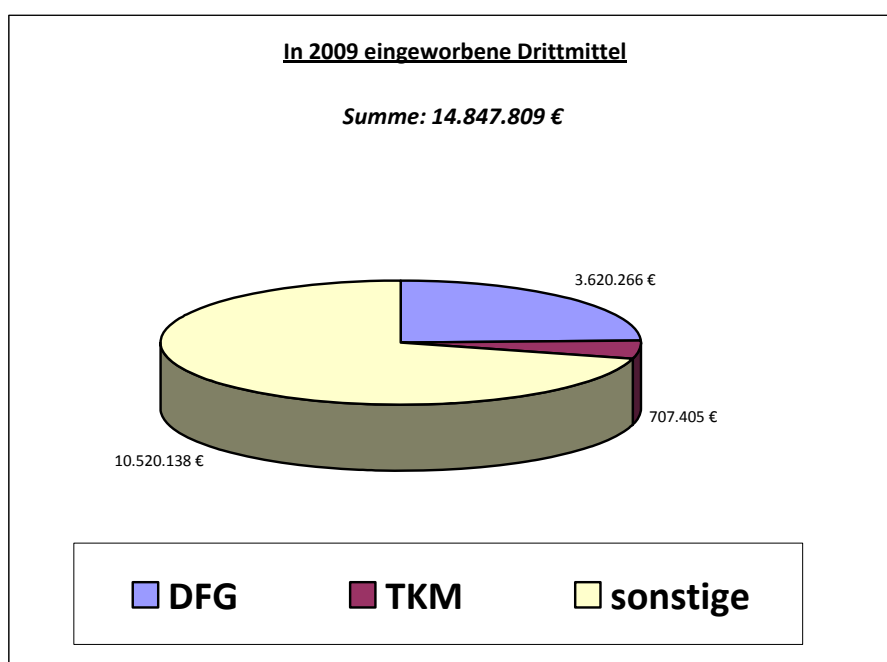


Erfreulich ist auch die Zahl von 14 Patentanmeldungen im Jahre 2009, die ebenfalls ein wichtiges Kriterium im CHE-Forschungsranking darstellt. Hier hat sich besonders das Institut für Angewandte Physik mit 13 Patenten hervorgetan.

4.4. Eingeworbene Drittmittel

In der folgenden Tabelle sind die in 2009 eingenommenen Drittmittel zusammengefasst. Die tatsächlich eingeworbenen Drittmittel nach den Angaben der Institute im Kapitel 8 sind in der Summe höher. Das liegt daran, dass nicht alle Drittmittel in Konten der FSU erfasst werden (z.B. geldwerte Leistungen, Rechen- und Messzeiten in Großrechenzentren und -forschungseinrichtungen, personengebundene Reisemittelbewilligungen etc.).

Institut	DFG	sonstige	TKM	Summe Einrichtung
Dekanat		14.513 €		14.513 €
Physikal. Grundpraktikum		16.238 €		16.238 €
Abbe School of Photonics		118.200 €		118.200 €
AIU	331.115 €	324.417 €		655.532 €
IAO	69.000 €	134.999 €		203.999 €
IAP	928.693 €	6.157.911 €	6.793 €	7.093.397 €
IFK	418.475 €	688.320 €	310.028 €	1.416.823 €
IFTO	226.884 €	423.261 €		650.145 €
IMT	179.257 €	991.314 €	149.127 €	1.319.698 €
IOQ	765.706 €	1.548.447 €	241.457 €	2.555.610 €
TPI	701.136 €	93.656 €		794.792 €
PAD		2.850 €		2.850 €
Patentinformationsstelle		6.012 €		6.012 €
Fakultät gesamt	3.620.266 €	10.520.138 €		14.140.404 €



5. Lehrtätigkeit

5.1. Lehrbericht der Physikalisch-Astronomischen Fakultät

Das Lehrangebot der Fakultät spiegelt die Forschungsschwerpunkte und Traditionslinien deutlich wieder. So werden Optik und Astronomie in einer überdurchschnittlichen Breite bei hoher Qualität angeboten. Die Theoretische Physik mit den Schwerpunkten Gravitations- und Quantentheorie ist ausgehend von einer grundlagenorientierten Forschung auch auf anwendungsrelevante Projekte gerichtet, wie der SFB/TR „Gravitationswellenastronomie“ mit theoretischen und experimentellen Teilprojekten bestätigt. Gleichwohl garantiert die Fakultät jedem ihrer Studenten eine solide Grundlagenausbildung in der ganzen Breite der Physik.

Im Studiengang Bachelor Physik sind die Anfängerzahlen der zum Wintersemester immatrikulierten Studenten, über das ganze Jahrzehnt gesehen, rückläufig, in den letzten Jahren aber bei etwa 80 stabil. Während die erwähnte Rückläufigkeit auf die sinkenden Abiturientenzahlen in den neuen Bundesländern zurückzuführen sein dürfte, ist die Stabilisierung wohl vor allem dem guten Ruf zu verdanken, den die Physik in Jena in punkto Lehre und Studienbedingungen genießt. Jedenfalls berufen sich Abiturienten und Studienanfänger oft auf die einschlägigen Rankings. Die Anzahl der Studenten, die sich zum Sommersemester immatrikulieren, hat vergleichsweise stärker abgenommen, sodass – Abbrecher im Laufe der ersten beiden Semester eingerechnet – sie in keinem vernünftigen Verhältnis zum Lehraufwand mehr steht. Aus diesem Grund hat der Rat der Fakultät beschlossen, zum Sommersemester 2009 letztmalig zu immatrikulieren.

Die Studentenzahlen im hauptsächlich vom Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie getragenen früheren Ingenieur- und heutigen Bachelor Studiengang „Werkstoffwissenschaft“, der gemeinsam mit der TU Ilmenau durchgeführt wird, haben sich inzwischen auf einen guten Wert von durchschnittlich 40 Studenten eingepegelt, wenngleich sich im Jahr 2009 nur 30 Anfänger eingeschrieben haben.

Neben dem Studiengang Bachelor Physik gibt es traditionell die Studiengänge Lehramt für Physik an Gymnasien und Regelschulen, wobei hier die Astronomie als Ergänzungsfach oder Ergänzungsstudiengang wählbar ist. Der Studiengang Physik Lehramt an Gymnasien erfreut sich gegenwärtig zunehmender Beliebtheit und hat mit 45 Anfängern (zuzüglich 3 im Regelschulbereich) im Wintersemester 2009/10 nun schon seit mehreren Jahren einen hohen Wert erreicht. Bei der Strukturierung der Lehramtsausbildung hat es mit der begonnenen Modularisierung und dem Jenaer Modell der Lehramtsausbildung wesentliche Veränderung gegeben, denen wir durch die Überarbeitung und teilweise Neukonzipierung der Fachausbildung und Didaktik Rechnung getragen haben.

Im Zusammenhang mit der Fakultät für Mathematik und Informatik konnte erreicht werden, dass die Mathematikausbildung insgesamt besser auf die Belange des Physikstudiums zugeschnitten wird und die für das Physikstudium in der Grundausbildung wichtigen Schwerpunkte (z. B. Differentialgleichungen, Funktionentheorie) rechtzeitig in den Kurzveranstaltungen behandelt werden. Über die in der Kompetenz der Fakultät für Mathematik und Informatik liegende Mathematikausbildung der Physiker hinaus wird diese seitens der Physikalisch-Astronomischen Fakultät durch „Mathematische Methoden der Physik“ ergänzt. Hervorzuheben ist hier das große Engagement von Prof. Karl-Heinz Lotze mit seinen Mathematikvorlesungen für Physikstudenten in den beiden ersten Semestern. Die seit Jahren mit großen Engagement und Erfolg von Studenten höherer Semester zu diesen Veranstaltungen durchgeführten Übungen sind ein schönes Beispiel dafür, wie an der Fakultät Studenten unterschiedlicher Semester zusammenarbeiten und voneinander lernen. Die letztgenannte Einschätzung kann erfreulicherweise auf die in vielen Fächern von älteren Studenten betreuten Tutorien ausgedehnt werden. Diese erfreuen sich großer Beliebtheit und Wirksamkeit, sodass sie zu einer Dauer Einrichtung werden sollten.

Zum Wintersemester 2009/10 hat die Abbe School of Photonics ihren vollen Lehrbetrieb aufgenommen. Unter ihrem Dach vereint sind mehrere Studiengänge. In dem Studiengang Master of Science in Photonics wurden für das erste Semester 45 Studenten aus 26 Ländern immatrikuliert. Im ersten Semester dieses auf vier Semester angelegten Studienganges werden die Grundlagen moderner Festkörperphysik und Optik vermittelt. Für die experimentelle Arbeit der Studenten wurde ein auch durch die Fakultät insgesamt nutzbares Praktikum eingerichtet. Auch die Modernisierung der übrigen Praktika werden wir in den kommenden Jahren fortführen, um den Anschluss an die guten Physik-Fachbereiche in Deutschland nicht zu verlieren.

In den späteren Semestern sind vertiefende Lehrveranstaltungen und Praktika bei Industriepartnern vorgesehen (bezüglich Einzelheiten dieses Programms siehe ausführlichen Bericht der Abbe School). Unter dem Dach der Abbe School of Photonics erfolgt die Ausbildung in dem internationalen Master-Studiengang „Optics in Science and Technology“(OPSITECH). Gemeinsam mit vier Partnerhochschulen aus Europa (Institut d’Optique (Orsay-Palaiseau) als Koordinator sowie TU Delft, Imperial College London und TU Warschau) bieten wir seit Herbst 2007 diesen Studiengang an. Er richtet sich an Master-Studierende aus der ganzen Welt, die mit gut dotierten Stipendien der EU gefördert werden können, wenn sie von einem internationalen Konsortium ausgewählt werden. Die Europäische Kommission fördert im Rahmen ihres Exzellenzprogramms „Erasmus Mundus“ in den kommenden fünf Jahren bis zu 25 außereuropäische OPSITECH-Stipendiaten des zweijährigen Masterstudiums mit bis zu 21.000 € pro Jahr. Die Masterstudenten müssen dabei in mindestens zwei Ländern studieren und erhalten als Abschluss ein Doppel- oder Mehrfach-Diplom der besuchten Hochschulen. Neben ausländischen Studierenden, die wir in diesem Studiengang erwarten, können sich auch sehr gute einheimische Studierende einschreiben. Als Studiengangsverantwortlicher leistet Prof. Thomas Pertsch hier eine sehr gute Arbeit. Angeboten wird in diesem Masterstudiengang die moderne Optik in allen Facetten mit einem Grundlagen- sowie einem Spezialteil, den jede beteiligte Universität nach ihren Schwerpunkten anbietet. An der Jenaer Universität sind dies u. a. optische Messverfahren und Materialien, Sensorik, Faserlaser sowie nano-strukturierte Optik. Neben unserer Fakultät ist fast das ganze Jenaer Optik-Netzwerk mit den außeruniversitären optischen Wissenschaftsinstituten sowie der optischen Industrie Jenas eingebunden.

Nach der im Jahre 2005 erfolgten Modularisierung des Studienganges Physik-Diplom sowie der Lehramtsstudiengänge Physik wurden 2006 und 2007 die erforderlichen Unterlagen für die Akkreditierung der geplanten Bachelor- und Masterstudiengänge erarbeitet. Dabei wurde besonderer Wert darauf gelegt, unter Beibehaltung der hohen Qualität der Ausbildung die Studiengänge mit aktualisierten modernen Inhalten auch weiterhin attraktiv zu gestalten. Dies zeigt sich u. a. in einer stärkeren Berücksichtigung der Forschungsschwerpunkte der Fakultät im Masterstudium sowohl im Pflicht- als auch Wahlfachbereich und einer besseren inhaltlichen und zeitlichen Koordination der einzelnen Modulveranstaltungen. Bei den Lehramtsstudiengängen wurde besonders darauf geachtet, die Module (insbesondere in der Theoretischen Physik) den Bedürfnissen der Lehramtsstudenten besser anzupassen und den Beginn der Didaktik-Ausbildung in das zweite Semester vorzuverlegen mit dem Ziel, die bislang zu hohe Abbrecherquote zu verringern und das Praxissemester vorzubereiten.

Im Wintersemester 2007/2008 haben wir zum ersten Mal Studierende im Studiengang Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science immatrikuliert (Ausnahmegenehmigung des TKM).

Für den Studiengang Werkstoffwissenschaft wurden unter der guten Federführung von Prof. Markus Rettenmayr ebenfalls alle relevanten Unterlagen im Jahre 2007 erarbeitet. Im Wintersemester 2007/08 erfolgte zum ersten Mal die Einschreibung im Bachelor-Studiengang Werkstoffwissenschaft mit der Vertiefung Materialwissenschaft (Ausnahmegenehmigung des TKM). Der Verbundstudiengang besteht weiter mit den Partnern FSU Jena und TU Ilmenau.

Im April 2008 fand die Akkreditierung der folgenden Studiengänge zunächst für ein Jahr statt:

- Physik mit dem Abschluss Bachelor of Science
- Physik mit dem Abschluss Master of Science

- Photonics mit dem Abschluss Master of Science
- Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss Bachelor of Science
- Werkstoffwissenschaft mit dem Abschluss Master of Science

Das Jahr 2008 war wesentlich durch die Überarbeitung der Akkreditierungsunterlagen gekennzeichnet mit dem Ziel, eine Akkreditierung für weitere fünf Jahre zu erreichen. Diese wurde für die erwähnten Studiengänge Physik und Werkstoffwissenschaften im April beziehungsweise Juli 2009 ausgesprochen.

Die bisher mit der Modularisierung und der Einführung der Bachelor-Studiengänge vorliegenden Erfahrungen zeigen sehr deutlich, dass der bürokratische Aufwand zur Beherrschung des Modulsystems gegenüber dem klassischen Diplomstudiengang extrem ansteigt und ohne die Bereitstellung zusätzlicher Verwaltungskapazitäten nicht mehr zu bewältigen ist. Dadurch verstärkt sich leider auch bei vielen Studenten die Tendenz, das Studium stärker nach formalen als inhaltlichen Aspekten zu beurteilen, wozu der erhöhte Prüfungsdruck erheblich beiträgt.

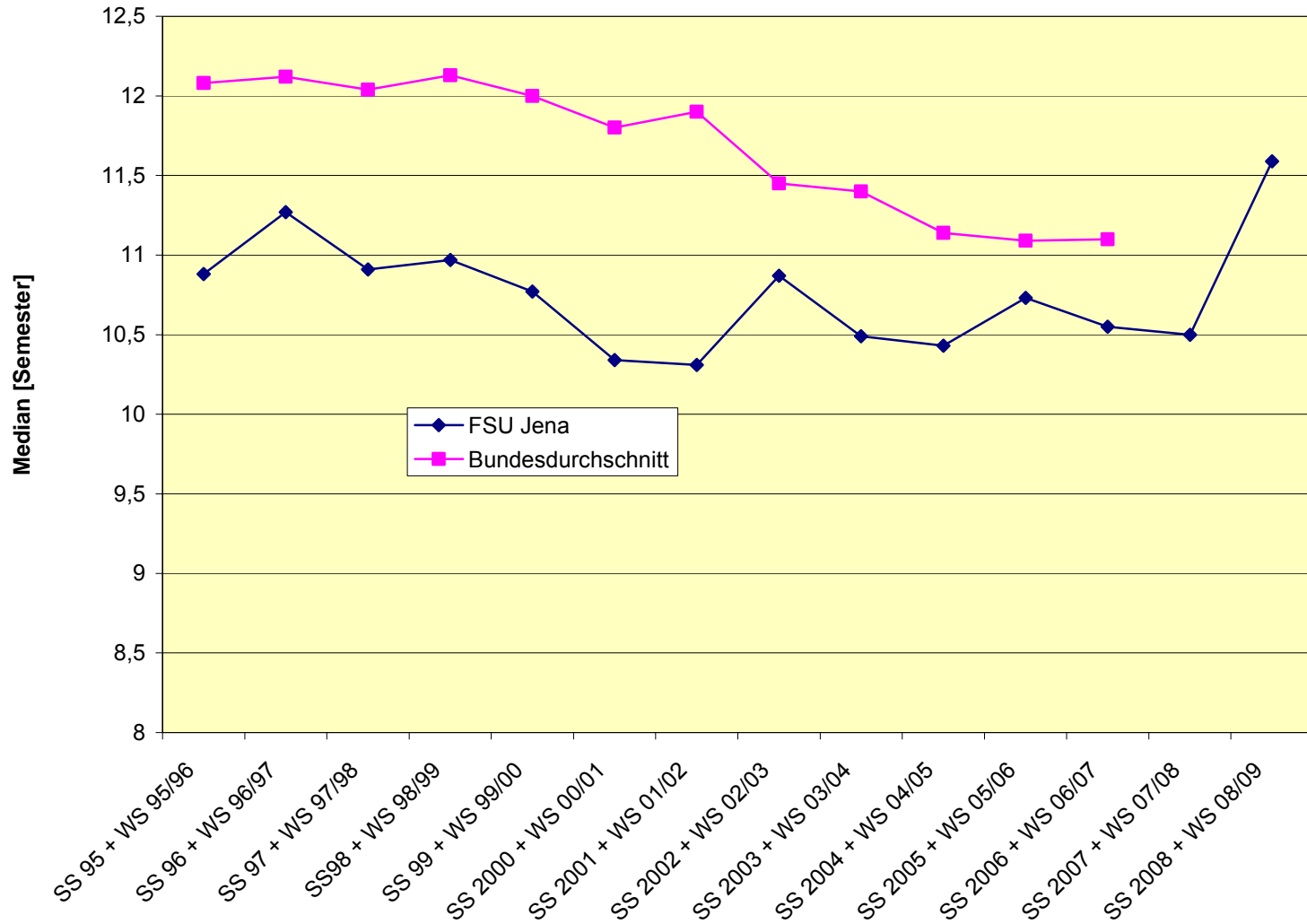
Es ist daher geboten, eine „Reform der Studienreform“ in Gang zu setzen, deren wesentliches Element die Zusammenfassung mehrerer Fächer zu größeren Modulen ist, um die Häufigkeit der Prüfungen zu reduzieren. Auch sollten verstärkt wieder mündliche Prüfungen einen Teil der Klausuren ersetzen. Insgesamt wird man sagen müssen, dass der Bachelor-Abschluss nicht wirklich berufsqualifizierend ist, sondern eine erste Etappe auf dem Weg zum Master of Science darstellt, den - von Ausnahmen abgesehen – alle Studenten anstreben (sollten).

Insgesamt ist die relativ große Zahl von Studentinnen und Studenten an unserer Fakultät bei sinkender Zahl von haushaltsfinanzierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern problematisch, da auch der verstärkte Einsatz von Drittmittelbeschäftigten nicht alles kompensieren kann. Trotzdem werden die umfangreichen und niveaувollen Ausbildungsinhalte weitergeführt.

Tabelle: Mittlere Studiendauer bis zur Erlangung des Physik-Diploms (Median)

Zeitraum	Median	Durchschnittsnote Physik-Diplom
SS 1995 + WS 1995/1996	10,88	
SS 1996 + WS 1996/1997	11,27	
SS 1997 + WS 1997/1998	10,91	
SS 1998 + WS 1998/1999	10,97	1,81
SS 1999 + WS 1999/2000	10,77	1,67
SS 2000 + WS 2000/2001	10,34	1,54
SS 2001 + WS 2001/2002	10,31	1,42
SS 2002 + WS 2002/2003	10,87	1,49
SS 2003 + WS 2003/2004	10,49	1,58
SS 2004 + WS 2004/2005	10,43	1,43
SS 2005 + WS 2005/2006	10,73	1,51
SS 2006 + WS 2006/07	10,55	1,67
SS 2007 + WS 2007/08	10,50	1,46
SS 2008 + WS 2008/09	11,59	1,58

Mittlere Studiendauer zur Erlangung des Diploms in Physik (Median)

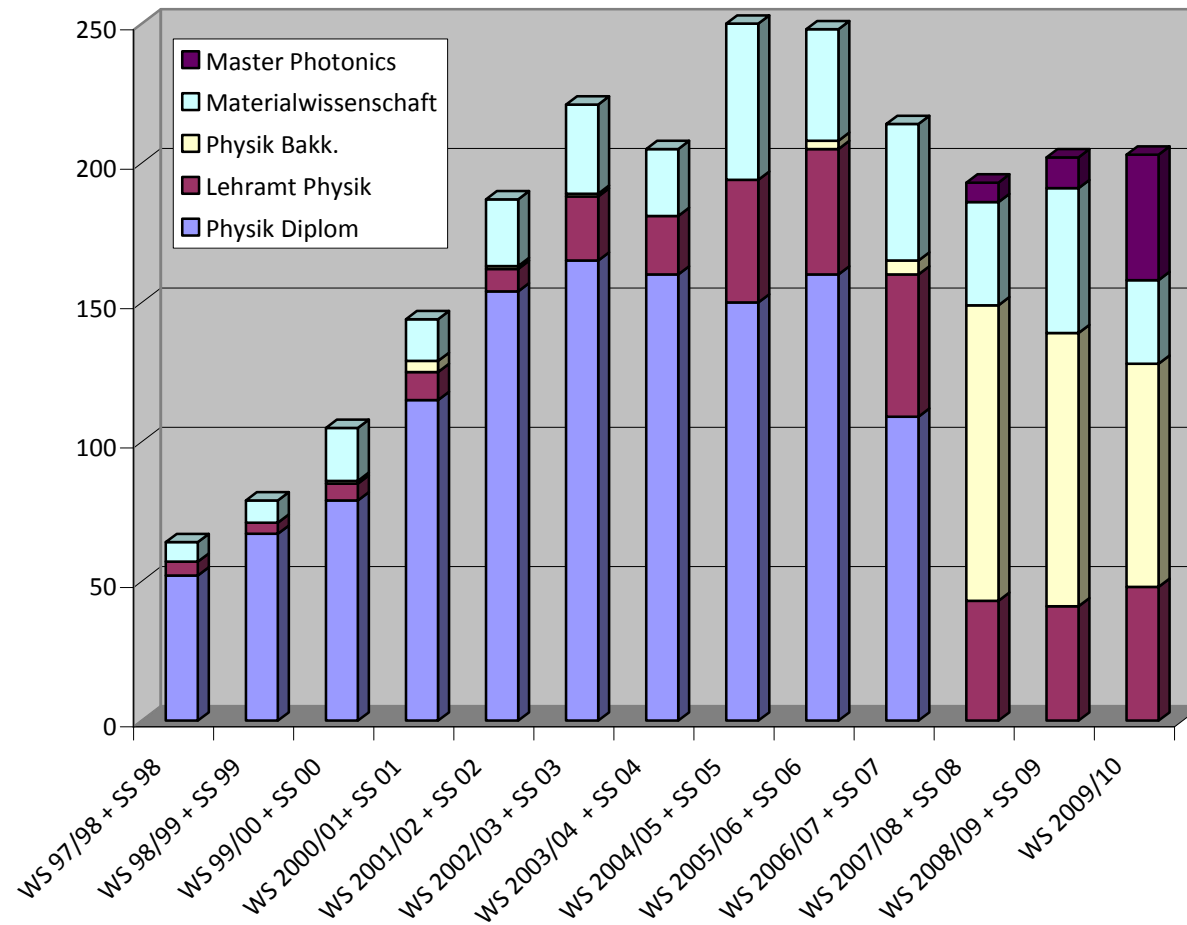


Anfängerzahlen von 1994 – 2009

Studiengänge Physik-Diplom, Physik-Lehramt, Bakkalaureus Physik, Werkstoffwissenschaft und Master Photonics

Zeitraum	Physik-Diplom		Physik-Lehramt		Bakkalaureus Bachelor Physik (ab WS 2007/08)		Werkstoffwissenschaft	Master Photonics
WS 1993/1994 + SS 1994	41 + 7	48	5 + 1	6				
WS 1994/1995 + SS 1995	51 + 8	59	4 + 2	6				
WS 1995/1996 + SS 1996	42 + 9	51	8 + 1	9				
WS 1996/1997 + SS 1997	63 + 11	74	2 + 1	3				
WS 1997/1998 + SS 1998	45 + 7	52	4 + 1	5			7	
WS 1998/1999 + SS 1999	57 + 10	67	3 + 1	4			5 + 3 Quereinsteiger	
WS 1999/2000 + SS 2000	66 + 13	79	4 + 2	6	1		19	
WS 2000/2001 + SS 2001	103 + 12	115	6 + 4	10	4		15	
WS 2001/2002 + SS 2002	135 + 19	154	6 + 2	8	1		24	
WS 2002/2003 + SS 2003	130 + 35	165	19 + 4	23	1		32	
WS 2003/2004 + SS 2004	126 + 34	160	19 + 2	21			24	
WS 2004/2005 + SS 2005	105 + 45	150	32 + 12	44			56	
WS 2005/2006 + SS 2006	117 + 43	160	37 + 8	45	3		39 + 1	
WS 2006/2007 + SS 2007	82 + 27	109	39 + 12	51	5		49	
WS 2007/2008 + SS 2008	-	-	43		79 + 27	106	37	7 + 1
WS 2008/09 + SS 2009	-	-	41		84 + 14	98	52	11
WS 2009/10			48		80		30	45

Studienanfänger an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät



In der nachstehenden Tabelle ist die zahlenmäßige Entwicklung der Abschlüsse Physik-Diplom und Lehramt zusammengestellt.

Abschlüsse in Physik, Zeitraum 1994 – 2009

Jahr	Vordiplome Physik	Diplome Physik	Zwischenprüfung Lehramt
1994	33	29 (2 A)	4
1995	21	28 (3 A)	2
1996	24	42 (2 A)	5
1997	22	39 (2 A)	5
1998	35	37 (4 A)	2
1999	24	27 (2 A)	2
2000	25 (2 x endgültig nicht bestanden)	21 (5 A)	2
2001	45	26 (3 A)	2
2002	61	22 (5 A)	1
2003	68	24 (3 A) + 1 Bakkalaureat	2
2004	93	36 (6 A)	6
2005	92	65 (9 A) + 1 Bakkalaureat	7
2006	78 (1 x endgültig nicht bestanden)	49 (6 A)	2
2007	69 (davon 37 im modularisierten Studiengang)	83 (6 A)	13
2008	77 (davon 73 im modularisierten Studiengang)	76 (7 A)	20 (davon 18 im modularisierten Studiengang)
2009	21 (im modularisierten Studiengang)	99 (11A)	5

(A = Auszeichnung)

Abschlüsse Werkstoffwissenschaft

Jahr	Vordiplom	Diplom	Notendurchschnitt Diplom
2002		1	
2003		6	
2004	25	8	1,67
2005	12	7 (3 A)	1,38
2006	29	15 (2 A)	1,73
2007	24	13 (2 A)	1,61
2008	49	15	1,60
2009	14	12	1,55

Die Fakultät bietet seit 1995 unter Federführung des Instituts für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie einen weiterbildenden, viersemestrigen **Fernstudiengang Lasertechnik** an. Nachstehend sind die Studentenzahlen zusammengestellt.

Fernstudiengang Lasertechnik, Zeitraum 1995 – 2009

Jahr	Immatrikulationen	Absolventen
1995	60	-
1996	60	-
1997	30	34
1998	20	25
1999	22	15
2000	15	8
2001	35	7
2002	25	5
2003	22	18
2004	16	13
2005	9	14
2006	8	7
2007	16	8
2008	11	6
2009	10	8

5. 2. Abbe School of Photonics

Optik und Photonik sind heutzutage aus vielen Bereichen von Wissenschaft und Forschung, aber auch des Alltagslebens nicht mehr wegzudenken. Ob physikalische Grundlagenforschung, Materialwissenschaften, Medizin, Biologie oder Chemie – die Einsatzgebiete optischer Verfahren sind beinahe grenzenlos und werden weiter wachsen. Diese Entwicklung ist jedoch ohne gut ausgebildete Fachkräfte nicht möglich. Die Abbe School of Photonics stellt sich dieser Herausforderung. Bereits vor der offiziellen Gründung der Abbe School of Photonics im Juli 2008 konnte die Physikalisch-Astronomische Fakultät auf eine jahrzehntelange Tradition der Forschung und Lehre auf dem Gebiet der optischen Forschung zurückblicken, die international einen hervorragenden Ruf genoss. Die Abbe School of Photonics vereinigt das gesamte Lehr- und Ausbildungsprogramm auf dem Gebiet der Optik & Photonik und führt diese langjährige Tradition mit einer neuen Qualität fort. Das Lehrangebot umfasst die englischsprachigen Masterstudiengänge Master of Science in Photonics, gefördert vom BMBF, der deutschen optischen Industrie, dem Freistaat Thüringen und der FSU im Rahmen des ProExzellenz-Programms und OpSciTech, gefördert von der Europäischen Union. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung stellt dabei Stipendien für insgesamt einhundert ausländische Studenten zur Verfügung. Aufbauend auf diesem Masterprogramm können erfolgreiche Absolventen in verschiedenen Doktorandenprogrammen ihre Dissertation anfertigen.

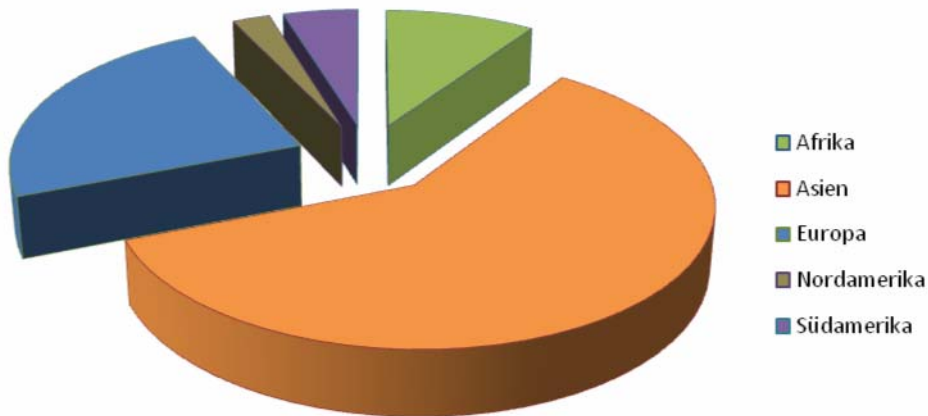
Internationalität, exzellente Ausbildung, Forschung auf internationalem Spitzenniveau und eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie – das alles bietet die Abbe School of Photonics ihren Studierenden. Nachdem bereits seit dem Wintersemester 2007/08 Studierende des internationalen Masterprogramms OpSciTech an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät studieren, konnte die Abbe School of Photonics im Herbst 2009 erstmals im großen Umfang den Lehrbetrieb aufnehmen. 45 Studierende aus 26 Ländern begannen im Oktober 2009 die zweijährige Masterausbildung an der Abbe School of Photonics. Während ihres Studiums werden sie umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Optik & Photonik erwerben. Das erste Semester dient dabei der Vermittlung von Grundlagen der Festkörperphysik und modernen Optik sowie einer Einführung in optische Messtechniken und optisches Design. Um das in Vorlesungen und Seminaren erlernte Wissen mit dem Experiment zu verbinden, werden studienbegleitend Praktika angeboten. Die Einrichtung eines hochmodernen Praktikums erfolgte mit Mitteln des Freistaates Thüringen.

Zusätzlich erhalten die Studierenden die Möglichkeit, sich ab dem zweiten Semester für Industriepraktika bei den industriellen Partnern zu bewerben. Gleichzeitig können die Studierenden ab dem zweiten Semester aus einem breiten Angebot vertiefender Vorlesungen gemäß ihrer Interessen und Neigungen auswählen. Dieser Spezialisierung, die die Semester zwei und drei umfasst, schließt sich im vierten Semester die Masterarbeit an. Das Studium wird durch interkulturelle Trainings, Sprachkurse, zahlreiche Blockveranstaltungen sowie durch ein exzellentes Gastprofessorenprogramm international renommierter Wissenschaftler ergänzt.

Neben dem Masterprogramm M.Sc. in Photonics ist die Abbe School of Photonics an zwei weiteren internationalen Masterprogrammen beteiligt. Das von der Europäischen Union geförderte Erasmus Mundus Programm OpSciTech ist ein internationaler Studiengang, der von sechs renommierten Universitäten und Institutionen Europas angeboten wird: neben der FSU Jena finden sich hier die Technischen Universitäten Delft und Warschau, das Imperial College London, die Université Paris-Sud. Im Rahmen dieses Programms studieren die Studenten in zwei verschiedenen Ländern, wechseln folglich nach dem ersten Studienjahr die Universität.

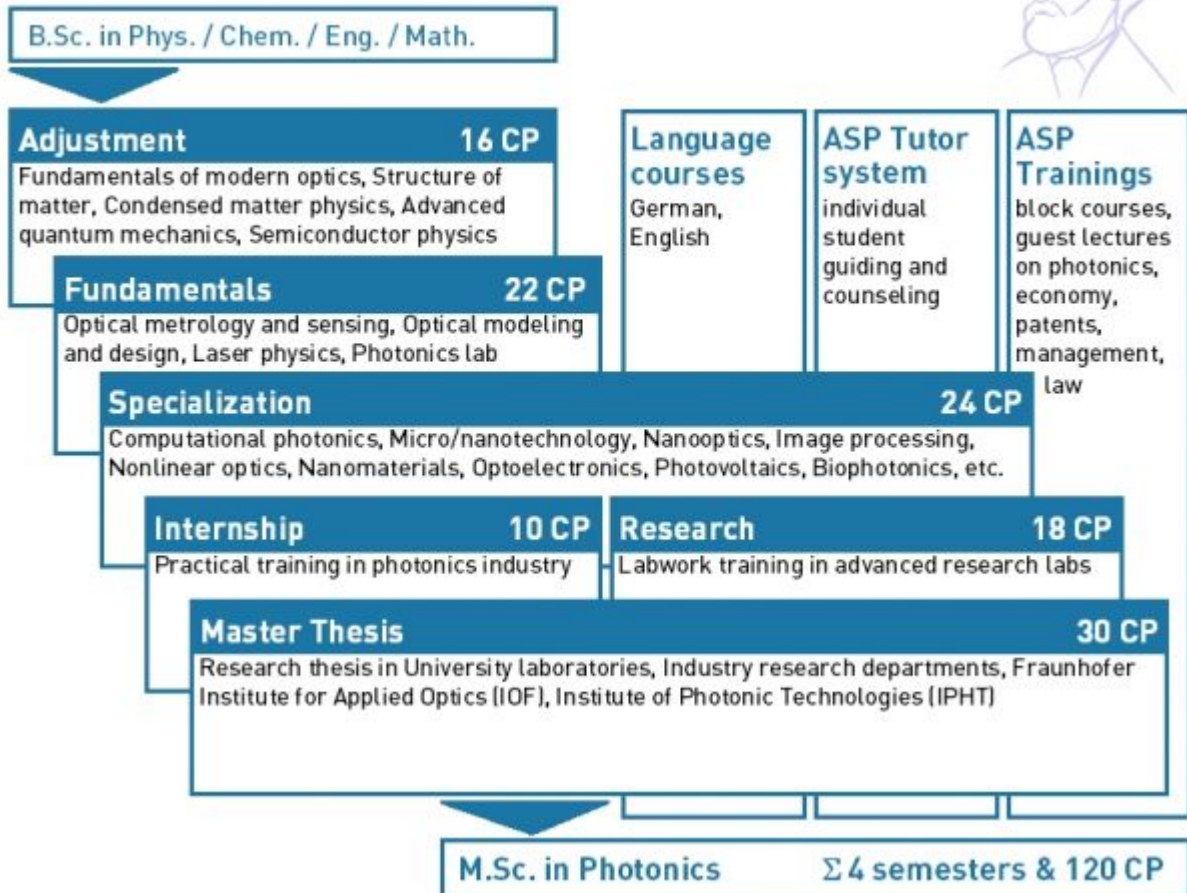
Seit dem Wintersemester 2009/10 bietet die Abbe School of Photonics deutschen und amerikanischen Studierenden die Möglichkeit zur Teilnahme am MILMI-Programm. Gegenwärtig studieren zwei deutsche Studenten im Rahmen dieses Programms an einer amerikanischen Partneruniversität.

Herkunft der Studierenden 2009/10



Studienprogramm

ASP Master Photonics



Informationen zum Lehrplan

1. Semester

▪ Grundlagen-Veranstaltungen (Fundamentals)		8 CP
○ Optical metrology & sensing	2 SWS	4 CP
○ Optical modelling & design I	2 SWS	4 CP
▪ Angleichung (Adjustment)		16 CP
aus 4 Veranstaltungen sind 2 obligatorisch zu wählen		
○ Fundamentals of modern optics	4 SWS	8 CP
○ Structure of matter	4 SWS	8 CP
○ Condensed matter physics II	4 SWS	8 CP
○ Quantum mechanics II	4 SWS	8 CP
▪ Labworks		6 CP
○ Labworks optics	6 Lab	6 CP
▪ Extra Curricula Courses		
○ Language courses German	4 SWS	
○ Akademische Studiengruppe	BV	
○ Interkulturelle Trainings	BV	
○ Bewerbungstraining	BV	
		<u>insgesamt: 30 CP</u>

2. Semester

▪ Grundlagen-Veranstaltungen (Fundamentals)		8 CP
○ Laser-Physics	4 SWS	8 CP
▪ Spezialisierung I (Specialisation I)		12 CP
aus 9 Veranstaltungen sind 3 obligatorisch zu wählen		
○ Computational photonics	2 SWS	4 CP
○ Waveguide and fiber optics	2 SWS	4 CP
○ Optical modelling & design II	2 SWS	4 CP
○ Micro/Nanotechnology	2 SWS	4 CP
○ XUV and X-ray optics	2 SWS	4 CP
○ Coherence theory and application	2 SWS	4 CP
○ Introduction to micro-nano optics	2 SWS	4 CP
○ Laser materials processing	2 SWS	4 CP
○ Image processing	2 SWS	4 CP
▪ Industrie- bzw. Institutspraktikum (Internship)		10 CP
○ Internship	10 Lab	10 CP
▪ Extra Curricula Courses		
○ Language courses German	4 SWS	
○ Bewerbungstraining	BV	
		<u>insgesamt: 30 CP</u>

3. Semester

- | | | |
|---|--------|--------------|
| ▪ Spezialisierung II (Specialisation II) | | 12 CP |
| aus 13 Veranstaltungen sind 3 obligatorisch zu wählen | | |
| ○ Nonlinear optics | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Nanomaterials & Nanotechnology | 2 SWS | 4 CP |
| ○ High-intensity/relativistic optics | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Optics in nanostructures | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Ultrafast optics | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Optoelectronics | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Photovoltaics | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Biomedical imaging | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Computational material science | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Biophotonics | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Thin film optics | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Nano chemistry | 2 SWS | 4 CP |
| ○ Quantum optics | 2 SWS | 4 CP |
| ▪ Research Labworks | | 18 CP |
| ○ Research labworks optics | 18 Lab | 18 CP |
| ▪ Extra Curricula Courses | | |
| ○ Language courses German/English | 4 SWS | |

insgesamt: 30 CP

4. Semester

- | | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
| ▪ Masterarbeit (Master Thesis) | | 30 CP |
| | | <u>insgesamt: 30 CP</u> |

Innerhalb des gesamten Studienprogramms ist eine Leistung von 120 CP zu erbringen.

Erklärungen:

SWS – Semesterwochenstunde = 1 SWS entspricht 45 Minuten pro Semesterwoche

Lab – Laborarbeit = entspricht im Aufwand einem Laborversuch innerhalb der Labworks im ersten Semesters

CP – Credit Point = Leistungspunkte, die nach erfolgreichem Abschluss einer Lehr- oder Praktikumseinheit erteilt werden

BV – Blockveranstaltung(en) = Lehrveranstaltungen, die nicht über ein Semester kontinuierlich, sondern in Blöcken gelehrt werden

5. 3. Kurslehrveranstaltungen

Die Zuständigkeit / Verantwortung der Institute für die Kurslehrveranstaltungen war 2009 wie folgt aufgeteilt:

Experimentalphysik I+II

Institut für Festkörperphysik , Institut für Optik und Quantenelektronik, Institut für Angewandte Optik (Seminare)

Vorkurs Mathematik und Mathematische Methoden der Physik I - III

AG Physik- und Astronomiedidaktik, Institut für Angewandte Optik (Seminare)

Physik der Materie I +II

Institut für Angewandte Physik, Institut für Festkörperphysik

Elektronik, Messtechnik, Kern- und Elementarteilchenphysik (auch für Lehramt)

Institut für Festkörperphysik

Physikalisches Grundpraktikum

Institut für Optik und Quantenelektronik mit Assistenten aus allen, vorwiegend den experimentellen Instituten

Elektrodynamik

Theoretisch-Physikalisches Institut, Institut für Angewandte Physik, Institut für Festkörpertheorie und -optik

Theoretische Mechanik

Theoretisch-Physikalisches Institut, Institut für Festkörpertheorie und -optik, AG Physik- und Astronomiedidaktik

Elektrodynamik und Optik (Lehramt), Kontinuumsmechanik (Lehramt), Quantenmechanik I+II (auch für Lehramt), Thermodynamik / Statistische Physik (auch für Lehramt)

Theoretisch-Physikalisches Institut

Grundkonzepte der Optik

Institut für Angewandte Optik, Institut für Festkörpertheorie und -optik

Fundamentals of Modern Optics (Studiengang Master Photonics)

Institut für Festkörpertheorie und -optik, Institut für Optik und Quantenelektronik

Optical Metrology and Sensing (Studiengang Master Photonics)

Institut für Angewandte Optik

Laser Physics (Studiengang Master Photonics)

Institut für Angewandte Physik

Computational Physics I und II

Institut für Angewandte Physik, Institut für Festkörpertheorie und -optik

Atom- und Molekülphysik (auch für Lehramt)

Institut für Angewandte Physik

Festkörperphysik (auch für Lehramt und Werkstoffwissenschaft)
Institut für Festkörpertheorie und -optik, Institut für Festkörperphysik

Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum, Proseminar und Zusatzversuche
Institut für Festkörperphysik mit Assistenten aus dem Institut für Optik und Quantenelektronik, dem Institut für Angewandte Optik und dem Astrophysikalischen Institut

Astronomie, Stellarphysik, Astronomische Beobachtungstechnik
Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

Optical Modelling and Design I (Studiengang Master Photonics)
Institut für Angewandte Physik

Technische Mechanik, Grundlagen der Fertigungstechnik, Einführung in die Materialwissenschaft, Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I-III, Metalle I + II, Materialprüfung, Materialbearbeitung (inkl. zugehöriger Praktika), Polymere II, Innovative Verfahren in der Fertigungstechnik, Stochastik und Versuchsplanung, Materialkundliches Praktikum mit Exkursion
Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

Physik als Nebenfach

V Physik für Mediziner, Zahnmediziner und Biochemiker
Institut für Festkörperphysik

V/Ü Physik für Biologen, Ernährungswissenschaftler, Pharmazeuten, Chemiker, Biogeowissenschaftler
Institut für Festkörperphysik

V/Ü Physik für Werkstoffwissenschaftler, Geologen, Mineralogen
Institut für Optik und Quantenelektronik

P Physikalisches Grundpraktikum für Mediziner, Zahnmediziner
Institut für Optik und Quantenelektronik mit Assistenten aus allen Instituten

P Physikalisches Grundpraktikum für Nebenfächler (Biologie, Chemie, Ernährungswissenschaft)
Institut für Festkörperphysik mit Assistenten aus allen Instituten

P Physikalisches Grundpraktikum für Pharmazie
Institut für Optik und Quantenelektronik mit Assistenten aus allen Instituten

V Miniaturisierte Optik (FH)
Institut für Angewandte Physik

Didaktik der Physik, Didaktik der Astronomie, Physikalische Schulexperimente, Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum, Quantentheorie für Lehramtsstudenten
AG Physik- und Astronomiedidaktik

Laborpraktikum für Masterstudiengang Photonics
Institut für Angewandte Optik, Institut für Angewandte Physik, Institut für Optik und Quantenelektronik

5. 4. Wahl- und Spezialveranstaltungen

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

V/Ü	Physik der Planetensysteme
V/Ü	Himmelsmechanik
V/Ü	Milchstraßensystem
V/Ü	Radioastronomie
V	Laborastrophysik
P	Astronomisches Praktikum
OS	Neutronensterne
OS	Planetentransits
S	Neutronensternkinematik
S	Beobachtung sub-stellarer Begleiter
S	Neutronensterne

Institut für Angewandte Optik

V	Optische Informationsspeicherung und -verarbeitung
V	Kohärenzoptik - Grundlagen und Anwendungen
V	Einführung in die Forschungsaufgaben des Instituts

Institut für Angewandte Physik

V/S	Laserphysik
V/S	Ultrafast Optics
V	Optische Phänomene: Grundlagen und Simulationsexperimente
V/S	Optical Modelling and Design II + III
V/S	Optics in nanostructures (Master Photonics)
WS	Angewandte Photonik
WP	Optische Experimente im Virtuellen Labor

Institut für Festkörperphysik

V/S	Supraleitung
V	Festkörperanalyse mit energiereichen Teilchen
V	Solarzellen: Grundlagen und Anwendungen
V	Cluster und Nanoteilchen
V	Nukleare Festkörperphysik
V:	Optoelektronik
V:	Halbleiterphysik
V:	Nanomaterialien und Nanotechnologie
V:	Tiefemperaturphysik und -technik
V:	Supraleitende Qubits
V:	Magnetismus (PD Berkov, Innovent)
S:	Tiefemperaturphysik und Supraleitung
S:	Supraleitung
S:	Physik dünner Schichten

Institut für Festkörpertheorie und -optik

V/S	Computational Photonics
V/S	Optics in Nanostructures
S	Computational Materials Science
V/S	Selected Topics in Nonlinear Optics
S	Computational Materials Science I +II

Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

- V/S Biomaterialien und Medizintechnik
- V Verbundwerkstoffe: Aufbau, Eigenschaften, Technologie
- V Legierungen - Anwendungen und Eigenschaften
- V Laser Materials Processing
- V Präzisionsbearbeitung und Oberflächenmesstechnik
- V Lasertechnik - Grundlagen und Anwendungen I + II
- V Polymerphysik
- V Werkstoffkundliche Aspekte des Recycling
- V Materialwissenschaft I + II
- V Werkstoffmechanik
- V Mechanik der Polymere
- V Technologie der Polymere
- V Nanostrukturierte Polymere
- V Nanostrukturierte Materialoberflächen und Nanomaterialien
- V Keramische Werkstoffe in der Medizin
- V Biomimetische Materialsynthese
- V Oberflächentechnologie
- V Phasenumwandlungen

Institut für Optik und Quantenelektronik

- V Starkfeldlaserphysik
- V Bildgebende Verfahren in der Medizin
- V Physikalische Grundlagen und Verfahren in der medizinischen Bildgebung und Strahlentherapie
- V Relativistische Laser-Plasma-Physik
- S Spezielle Themen der relativistischen Laser-Plasma-Physik

Theoretisch-Physikalisches Institut

- V/S Allgemeine Relativitätstheorie
- V/S Felder und Teilchen
- V/S Gravitationstheorie I
- V/S Gravitationswellen
- V/S Mathematische Methoden der Physik für Fortgeschrittene
- OS Quantenmechanik
- V/S Quantenfeldtheorie
- V Quantenoptik
- V/S Relativistische Astrophysik
- V/S Relativistische Physik
- V/S Thermische Quantenfeldtheorie
- V/S Standardmodell der Teilchenphysik
- V/S Von Spinmodellen zur Gittereichtheorie
- V/S Numerische Relativitätstheorie
- V Pfadintegrale
- V Physik der Skalen: die Renormierungsgruppe

AG Physik- und Astronomiedidaktik

- S Theoretische Physik in Aufgaben
- S Physics in questions and answers
- V Spezielle Relativitätstheorie für Lehramt

5. 5. Instituts- und Bereichsseminare

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

Astrophysikalisches Kolloquium (gemeinsam mit TLS Tautenburg)
Institutsseminar Astrophysik
Seminar zur Laborastrophysik

Institut für Angewandte Optik

Institutsseminar Angewandte Optik
Diplomanden/Doktorandenseminar Angewandte Optik

Institut für Angewandte Physik

Seminar: Angewandte Photonik (gemeinsam mit IFTO und FhG-IOF)
Institutsseminar Angewandte Physik
Bereichsseminare: Mikrostrukturtechnik, Nanooptik, Ultrafast Optics, Photon Management

Institut für Festkörperphysik

Institutsseminar Festkörperphysik
Bereichsseminare: Nukleare Festkörperphysik/Photovoltaik
Ionenstrahlphysik
Nanostrukturen
Tiefemperaturphysik

Institut für Festkörpertheorie und -optik

WS: Angewandte Photonik (gemeinsam mit IAP und FhG-IOF)
AG-Seminare: Festkörpertheorie
Photonik

Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

Institutsseminar: Materialwissenschaftliches Seminar des IMT
Bereichsseminare: Materials Science, Metallische Werkstoffe, Oberflächen- und Grenzflächen-
technologien

Institut für Optik und Quantenelektronik

Institutsseminar des IOQ
Bereichsseminare: Quantenelektronik, Nichtlineare Optik und Röntgenoptik

Theoretisch-Physikalisches Institut

Institutsseminar Theoretische Physik
Bereichsseminar: Quantentheorie
Bereichsseminar: Relativitätstheorie
Kollegiatenseminar: Quanten- und Gravitationsfelder
SFB/TR 7: Videoseminar

AG Physik- und Astronomiedidaktik

Fachdidaktisches Kolloquium für Physik des Universitätsverbundes Halle-Leipzig-Jena
- 28.05.2009 in Jena

Dr. Heiko Weber (Institut für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik) "Zur Geschichte der Physik"

- 10.12.2009 in Jena

Dr. Stephan Lück (Uni Würzburg) "Berechnungsprogramme im Physikunterricht"

5. 6. Weiterbildungsveranstaltungen

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte und AG Physik- und Astronomiedidaktik

Organisiertes weiterbildendes Teilzeitstudium Astronomie zum Erwerb der Lehrbefähigung in einem weiteren Fach lt. Thüringer Verordnung für das Lehramt an Gymnasien und Regelschulen

Bundesweite Lehrerfortbildung im Fach Astronomie in Jena (25.-27.06.2009) mit 130 Teilnehmern aus 13 Bundesländern und Vorträgen u.a. von Prof. Dr. K.-H. Lotze, Dr. Markus Mugrauer und Dipl.-Phys. Markus Hohle. Im Rahmenprogramm wurde eine Professorentafel für den Jenaer Astronomen und Mathematiker Erhard Weigel (1625 -1699) enthüllt.



Katharina Leonhardt und Prof. Lotze mit der Ehrentafel für Erhard Weigel (Foto: Schere)

AG Physik- und Astronomiedidaktik

Gastvorlesungen zur Kosmologie an der Martin-Luther-Universität Halle im Rahmen der Lehramtsausbildung Astronomie als Drittfach

Organisation der bundesweiten DPG-Fortbildung Kosmologie (zusammen mit Prof. M. Bartelmann, Heidelberg), Bad Honnef 13.-17.07.09

Organisation des Studium Generale an der FSU "400 Jahre neuzeitliche Astronomie - Anfänge, Nachwirkungen und Perspektiven"

21 öffentliche Vorträge davon ca. 15 Vorträge zur Lehrerfortbildung u.a. an den Universitäten Dortmund, Siegen, Saarbrücken, Halle, Würzburg, Bayreuth und den Volkssternwarten Siegen, Hof, Aschersleben, Suhl zu folgenden Themen:

- Die dunkle Seite des Universums
- Der Entfernungsbegriff in der Kosmologie
- Licht vom Ende der Welt - Horizonte in der Kosmologie
- Weltentstehungsvorstellungen der modernen Kosmologie
- Die Geometrie von Lichtechos
- Gravitationswellen - Der ganz andere Blick ins Universum
- Wie am Himmel so auf Erden - Galileo Galilei und Johannes Kepler als Wegbereiter der ersten großen Vereinheitlichung des physikalisch-astronomischen Weltbildes

Theoretisch-Physikalisches Institut

Mitteldeutsche Physik-Combo der Universitäten Halle, Jena und Leipzig

(an 6 Wochenenden im Jahr, alternierend an den Theorie-Instituten der 3 Partner-Universitäten, unterstützt von der Heraeus-Stiftung und der Tschira-Stiftung, Organisator in Jena: Prof. A. Wipf)

Tagung vom 23. - 24. November 2009 in Leipzig

Themen:

1. Diffusion in confined geometries
2. Ultracool Gases far from Equilibrium

15te Heraeus-Doktorandenschule Saalburg

"Grundlagen und neue Methoden der Theoretischen Physik"

31. August - 11. September 2009 in Wolfersdorf, Thüringen (Organisator aus Jena: Prof. A. Wipf)

Institut für Angewandte Optik

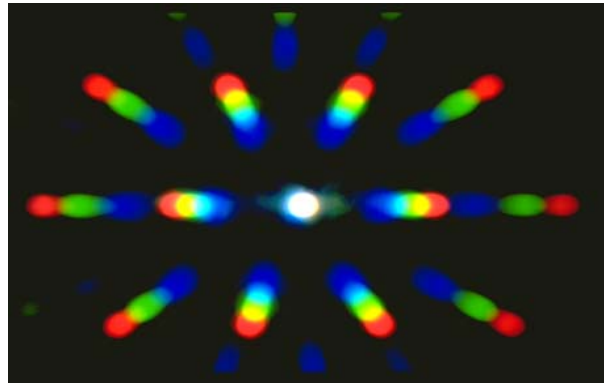
Leitung des JENAer Carl-Zeiss-Optikkolloquiums durch Prof. Kowarschik

Vorlesungen über angewandte Optik bei Industriepartnern (Mb-Microtec AG, Omnisens SA, Robert Bosch GmbH)

Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

- Fernstudium „Lasertechnik“ unter Einbeziehung der Optik-Institute für die Praktika

5. 7. Öffentliche Samstagsvorlesungen der Physikalisch - Astronomischen Fakultät



- 17.01.2009 Prof. Dr. Thomas Henning (Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg)
Astrophysik im Labor: Über Fußballmoleküle, Nanodiamanten und Sternenstaub
- 31.01.2009 Prof. Dr. Alexander Krivov (Astrophysikalisches Institut)
Planeten im Staub
- 24.10.2009 Prof. Dr. Bernd Brügmann (Theoretisch-Physikalisches Institut)
Schwarze Löcher und Gravitationswellen - was Einstein nicht sehen konnte
- 7.11.2009 Dr. Markus Mugrauer (Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte)
Die Universitäts-Sternwarte Jena - Astronomische Forschung und Ausbildung vor den Toren Jenas
- 28.11.2009 Prof. Dr. Paul Seidel (Institut für Festkörperphysik)
Leonhard Sohncke und seine Beiträge zur Kristallographie, Meteorologie und Optik



- 12.12.2009 Dr. Alexander Pillukat (JENOPTIK | Verteidigung & Zivile Systeme)
Sensoren im Orbit: Optische Instrumente für die Erdbeobachtung aus dem Weltraum

5. 8. *Physikalische Kolloquien*

Organisatoren: Prof. Dr. H. Gies, Prof. Dr. R. Neuhäuser, Prof. Dr. C. Spielmann

05.01.2009	Prof. E. Stern ETH Zürich	Intelligentes Wissen als Schlüssel zum Können
12.01.2009	Prof. Dr. Christian Spielmann Institut für Optik und Quanten- elektronik	<u>Antrittsvorlesung:</u> Femtosekudentechnologie: Der Bewegung von Atomen auf der Spur
19.01.2009	Prof. A. Ringwald DESY Hamburg	Einblick in versteckte Welten: Teilchenphysik mit niederenergetischen Photonen
26.01.2009	Prof. Dr. Holger Gies Theoretisch-Physikalisches Institut	<u>Antrittsvorlesung:</u> Theoretisch ganz einfach das vereinfachende und vereinheitlichende Wesen der Quanten- feldtheorie
02.02.2009	Dr. Thomas Keller Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	Physikalisch nanostrukturierte Polymere und deren Anwendungen
09.02.2009	Prof. L. Mathelitsch Universität Graz	Akustische Phänomene
20.04.2009	Dr. Ulrich Theis Theoretisch-Physikalisches Institut	Strings, Branen, Extra-Dimensionen – Neue An- sätze in Teilchenphysik und Kosmologie
27.04.2009	Prof. Thomas Thurn-Albrecht Universität Halle	TBA
04.05.2009	Prof. Dr. Thomas Pertsch Institut für Angewandte Physik	<u>Antrittsvorlesung:</u> Nanooptik Vom Interesse am Kleinen
18.05.2009	Prof. Heinrich Leutwyler Universität Bern	<u>Eröffnungsveranstaltung DFG- Graduiertenkolleg:</u> Qualitative Aspekte des Standardmodells der Teilchenphysik
	Prof. Hermann Nicolai AEI Potsdam	Quantengravitation: Probleme und Perspektiven
25.05.2009	Prof. Thomas Graf Universität Stuttgart	Neue Strahleneigenschaften für die laserba- sierte Fertigung: Potentiale und Herausforde- rungen
08.06.2009	Prof. Ewald Müller Max-Planck-Institut für Astrophysik (Garching)	Kosmische Katastrophen: Supernova- Explosionen massereicher Sterne

15.06.2009	Prof. Hans-Joachim Schlichting Universität Münster	Sehen wir zum ersten Mal – Alltägliches aus physikalischer Sicht
29.06.2009	Dr. Christina Trautmann GSI Darmstadt	How energetic heavy ions modify solids: Basic aspects and applications
06.07.2009	Prof. Dr. Tetsuo Yamamoto Institute of Low Temperature Science, University of Hokkaido, Sapporo	Physical processes of dust in protoplanetary disks
13.07.2009	Prof. Dr. Lev Deych Queens College New York	Light-matter interaction in resonant photonic crystals
02.11.2009	Prof. Siegfried Schmauder Universität Stuttgart	Molekulardynamische Rechnungen
16.11.2009	Prof. Thomas Stöhlker Helmholtz-Institut Jena	Die faszinierende Welt starker Felder: Experimente mit hochgeladenen Ionen
23.11.2009	PD Dr. Maarten DeKieviet Universität Heidelberg	Viel Wirbel um Nichts? Ein quantitatives Experiment zur Casimir-Kraft
30.11.2009	Prof. Dr. Norbert Treitz Universität Duisburg-Essen	Drehbewegungen auch ohne rotierende Bezugssysteme
07.12.2009	Prof. Ute Kaiser Universität Ulm	Sub-Angström Elektronenmikroskopie
14.12.2009	PD Dr. Roland Diehl Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik	Nukleosynthese

6. Studienarbeiten, Diplomarbeiten, Staatsexamensarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

Diplomarbeiten

Christian Gräfe

Suche nach nahen isolierten Neutronensternen in tiefen optischen Aufnahmen

Nina Tetzlaff

Kinematische Untersuchungen zu jungen isolierten Neutronensternen: Die Suche nach den Orten potentieller Supernovae

Christian Ginski

Suche nach sub-stellaren Begleitern bei jungen Sternen mit dem Hubble Space Telescope mittels direkter Abbildung

Christian Vitense

Modellierung der radialen und der Größenverteilung des Kuipergürtelstaubes

Annegreth Reithe

Simultane Photometrie und Spektroskopie von Herbig Ae/Be Sternen

Institut für Angewandte Optik

Diplomarbeiten

Thomas Kaiser

Field reconstruction in optical fibers by complete modal decomposition using computer-generated holograms

Dominik Hoff

Optische Charakterisierung von Photopolymeren auf Plexiglas- und Phenanthrenchinonbasis

Martin Hohmann

Der photorefraktive Effekt in Titan-dotierten Wellenleitern in PPNL-Kristallen

Jens Siepmann (IOF)

Erzeugung einer farbigen Rundumansicht von 3D-Objekten bei der Streifenprojektion

Michael Hecht

Innere und äußere Kalibrierung eines Stereophotogrammetriesystems und Charakterisierung der Messgenauigkeit

Peter Lutzke

Untersuchung der Messgenauigkeit bei der optischen 3D-Vermessung transluzenter Materialien

Martin Landmann

Bildgestützte optische Kohärenztomographie zur Detektierung von Grenzflächen

Institut für Angewandte Physik

Diplomarbeiten

Adrian Azarian

Investigation of CO₂ laser melting of optical microresonator structures

Martin Baumgartl

Experimentelle und numerische Analyse der Pulsdynamik in modengekoppelten Faserlasern

Johannes Bidinger

Grundlagen der Laser-Thrombolyse mit Femtosekundenpulsen

Ulrike Blumröder

Optische Charakterisierung stochastischer Oberflächenstrukturen auf Kunststoff für Photovoltaikanwendungen

Michael Damm (extern FH Jena)

Entwicklung eines automatisierten Messplatzes zur Bestimmung ultrakurzpulslaserinduzierter Zerstörschwellen optischer Komponenten

Jens Dreiling (extern FH Jena)

Untersuchungen zum Einsatz der CMP-Technologie zur Herstellung mikrooptischer Elemente

Jens Dunkel

Untersuchungen zur Verbesserung der Effizienz lithographisch hergestellter Multilevelelemente für Laseranwendungen

Thomas Gottschall

Erzeugung von ultrakurzen, intensiven, durchstimmbaren Laserpulsen im nahen Infrarot

René Heilmann

Charakterisierung mikrolinsenbeleuchteter Antennenarrays zur Erzeugung ultrakurzer THz-Pulse hoher mittlerer Leistung

Sven Herzer

Targets für Laserionenbeschleunigungsexperimente

Martin Kahle

Untersuchung der Laserablation dünner metallischer Schichten

Robert Kammel

Untersuchungen zur visuellen Akkomodation nach Strukturierung der Linse mit ultrakurzen Laserpulsen

Robert Keil

Optisches Schalten in zweidimensionalen Wellenleiterarrays

Stephan Rhein

Kompakte Faserverstärker hoher Leistung für sub-ns Pulsquellen

Daniel Richter

Realisierung von Volumen-Bragg-Gittern mit Hilfe ultrakurzer Pulse

Stefan Ringleb

Elektrooptische Amplitudenmodulation in ultrakurzpulslaserinduzierten Volumenwellenleitern in Lithiumniobat

Stephan Roth

Untersuchungen optischer Effekte in organischen LEDs mit anisotropen Emittiermaterialien

Clemens Ruchert

Untersuchung von Sättigungseffekten von Nanosekundenfaserverstärkern

Sven Scharnowski

Photoleitende Antennen zur Mehrkanaldetektion ultrakurzer Terahertzpulse

Michael Schnell

Pikosekundenlaser auf Basis Yb-dotierter Lasermaterialien

Marcel Sieler

Design und Realisierung eines mikrooptischen Array-Projektors

Klemens Stollberg

Gabor-Superlinse

Fabian Stutzki

Stabilitätsuntersuchungen an monolithischen LMA-CW-Fasern

Mario Thiele (extern FH Jena)

Untersuchungen mit dem Rasterelektronenmikroskop zur Optimierung von Strukturbreitenmessung und Strukturierungstechnologien

Robert Trettin

Frequenzkonversion mittels stimulierter Raman-Streuung in passiven Single-Mode-Fasern

Marcus Trost

Messung und Modellierung des Reflexions- und Streuverhaltens von Spiegeln und Substraten für 13,5 nm

Peter Zeil

Realisierung und Charakterisierung von Bragg-Wellenleitern

Masterarbeiten**Lourdes Patricia R. Ramirez**

Ultrafast laser induced nanostructures in fused silica"

Dissertationen**Martin Bischoff**

Plasmagestützte Beschichtung von Metallfluoriden für den tiefen ultravioletten Spektralbereich

Ulrike Fuchs

Fokussierung ultrakurzer Laserpulse

Alexej Grjasnow

Teilkohärente quantitative Phasenkontrastmikroskopie

Thomas Kämpfe

Farbbilderzeugung mittels computergenerierter Hologramme

Fabian Röser

Power scaling of ultrashort pulse fiber laser systems

Hagen Schweitzer (geb. Schimmel)

Design und Analyse von Strahlformungssystemen hoher numerischer Apertur

Elodie Wikzak

Inscription of fiber Bragg gratings in non-photosensitive and rare-earth doped fibers applying ultrafast lasers

Institut für FestkörperphysikStudien- und Bachelorarbeiten**Aaron Reupert**

Spannungsaufbau in Germanium durch Ionenbestrahlung

Martin Steglich

Untersuchung zur Defektformierung in Germanium unter Ionenbestrahlung bei Raumtemperatur

Jura Rensberg

Untersuchungen zur Schädigung von LiNbO_3 durch energiereiche Sauerstoffionen

Anne Nathanael

Synthese von Mangansulfid-Nanostrukturen

Julian Kühnel

Growth and Characterization of metallic nanoparticles on solid surfaces

Amanda McDonnell

Synthesis and Characterisation of CdS nanowires

*Diplom- und Masterarbeiten***Michael Kozlik**

Synthese von Halbleiternanodrähten für die Photonik

Christoph Heisler

Herstellung und Untersuchung dünner CdTe-Solarzellen

Johannes Wagner

Influence of the n-hetero contact layer on the electro-optical properties of CIGS thin-film solar cells

Stefan Götz

Cu(In,Ga)Se_2 -Solarzellen: flexible Substrate und Kontaktwiderstände

Christian Wolf

Herstellung von CuInSe_2 -Solarzellen mit einem Zwei-Stufen-Prozess

Maria Concetta Fravventura

Ion-beam induced nanoscale ripples on Si, TiO_2 and Ti surfaces

Gabriele Bulgarini

Luminescence of single ZnS nanowires implanted with Mn and rare earths

Peter Kossebau

Herstellung und Charakterisierung von Bauelementen auf Basis von Kohlenstoff-Nanoröhren

Uwe Schinkel

Herstellung und Charakterisierung planarer HTSL-DC-SQUID Gradiometer 2. Ordnung

Pascal Macha

Hochfrequentes Auslesen von Flussqubits

Robert Hähle

Untersuchungen zur Abhängigkeit der elektrischen Eigenschaften dünner SrTiO_3 Schichten vom Kontaktmaterial

Michael Schneider

Untersuchungen zur physikalischen Analyse geomagnetischer SQUID-Signale

Stefanie Kroker

Charakterisierung mechanischer Verluste dielektrischer Schichten bei kryogenen Temperaturen

Andreas Siebert (FH)

Optimierung der Abscheidprozesse bei der Pulsed Laser Deposition von oxidischen Schichten und Schichtsystemen

Tolou Sabri

Photoluminescence properties of silicon-based oxide nanoparticles upon thermal annealing

Mario Gerhard (IPHT)

Texturierte Substrate für LLC-Si-Dünnschichtsolarzellen

Christian Lehmann (IPHT)

Optimierung von laserkristallisierten Dünnschichtsolarzellen auf Siliziumbasis

Peter Queitzsch

Defektbildung durch elektronische und nukleare Energiedeposition auf die Formierung von Defekten in Lithiumniobat

Henrik Grundmann (Humboldt-Universität Berlin)

Klassische und quantenmechanische Regenbögen bei der streifenden Streuung schneller Atome und Moleküle an der sauberen und sauerstoffbedeckten Ni(110)-Oberfläche

Christoph Lösche (IPHT)

Numerische Berechnung von Kristallisationsprozessen in Silizium

Dissertationen

Sven Müller (extern Universität Göttingen)

Structural and optical impact of transition metal implantation into zinc oxide single crystals and nanowires

Mathias Hädrich

Materialwissenschaftliche Untersuchungen an CdTe-CdS-Heterosolarzellen

Marco Arold

UV-Absorptionsspektroskopie astrophysikalisch relevanter Moleküle im Düsenstrahl

Habilitation

Dr. Joachim Albrecht

Grenzflächenkontrollierte Eigenschaften dünner Supraleiterfilme

Institut für Festkörpertheorie und -optik

Studienarbeiten

Falk Tandetzky

Properties of Melanin molecules and crystals

Sebastian Küfer

Optische Absorption von Halbleiter-Nanostrukturen

Andre Fischer

Ladungstransport in ungeordneten Materialien

Sven Breilkopf

Fourier-Interpolation

Jenny Ferawati

Bandgap Optimization of Cladding Structures for High-Index Glass Hollow-Core Photonic Crystal Fibers

Bachelorarbeiten

Toni Eichelkraut

Photon management in solar cells: Analysis of a wave optical model for calculating the light absorption

René Berlich

Photonenmanagement in Solarzellen: Analyse eines Ray Tracing Modells zur Absorptionsberechnung

Masterarbeiten**Jianji Yang**

Multipole Expansion of the Scattered Field of Meta-Atoms

Diplomarbeiten**Matthias Eisenacher**

Eigenschaften von $Mg_xZn_{1-x}O$: Parameterfreie Untersuchungen

Simeon Sauer

Ab-initio Untersuchung atomarer Gold-Nanodrähte auf Ge(001)

Andreas Schrön

Parameterfreie Untersuchungen an MnO in verschiedenen Kristallstrukturen unter Berücksichtigung nichtlokaler Austauscheffekte

Christian Panse

Ab initio Untersuchungen zu magnetischen Nanokristallen

Martin Schmiele

Optik unter Koordinatentransformationen

Stefan Mühlig

Optische Phänomene der Lichtstreuung an Kolloiden

Dissertationen**Roman Leitsmann**

Ab-initio Untersuchungen von Hetero- und Nanostrukturen ionischer Materialien

Frank Ortmann

Charge transport in organic crystals

Claudia Rödl

Elektronische und exzitonische Anregungen in magnetischen Isolatoren

Institut für Materialwissenschaft und WerkstofftechnologieStudienarbeiten**Christiane Prukner**

Herstellung resorbierbarer Struvit Whisker

Anja Friedl

Kunststoffe als Substratalternative für ITO-Beschichtungen

Stefan Watzke

Polydopaminbeschichtung zur Aktivierung bioinertter Oberflächen

Stefan Börner (Innovent e.V.)

Mechanische Charakterisierung gewebeverträglicher, langzeit-resorbierbarer Hernienverschluss-Materialien

Susann Spindler

Thermodynamik von EAG1-Kanälen

Sebastian Engel

Beschichtung von Glas mit Fluoreszenzfarbstoff und Nanodots

Stefan Maenz

Untersuchungen zur Morphologie der Endothelschicht von Blutgefäßen

Carolin Witt

Nachweis des Beginns der tetragonal / monoklinen Phasenumwandlung von gealterter ATZ-Keramik mittels AFM

Diplomarbeiten**Sabine Wagner**

Ermittlung praxisrelevanter Risswachstumsdaten bei chlorinduzierter Spannungsrisskorrosion

Daniel Siegismund

Simulation der Proteinadsorption auf metallischen Oberflächen mit Zellulären Automaten

Felix Raschke

Geräte- und Softwareentwicklung zur Detektion oraler Karzinome durch Fluoreszenz

Sophie Schröder

Untersuchung von Aktivloten zum Fügen von Aluminiumoxidkeramiken

Michael Schneider

Analytische Modellierung von Magnetfeldern

Sebastian Dauterstedt

Bioaktive Gradientenbeschichtungen durch RF-Magnetron-Sputtern

Christian Semmler (FhG-IOF Jena)

Untersuchungen zum Reibungsverhalten elektrostatischer Chucks auf Substraten

Robert Böge (Wacker Schott Solar GmbH)

Charakterisierung der Abrasivwirkung von SiC für das Drahttrennlappen von Si-Solarwafern

Roberto Zimmermann

Charakterisierung von technischen Oberflächen und optischen Anregungsquellen für die Prüfung in der Thermographie

Ingmar Zink

Untersuchungen zur Bildung und messtechnischen Charakterisierung mittels LAVA-Verfahren hergestellter Nanopartikel

Daniel Häufle (Lauflabor, AG Seyfarth)**Stefan Hölzer**

Morphologie und mechanische Eigenschaften von Blockcopolymeren mit komplexen Architekturen

Oliver Franke

Erprobung einer neuen Messtechnik zur Registrierung von Ganzzell-Strömen durch das Plasmalemma transformatierter tierischer Zellen mit einem humanen Natriumkanal

Daniel Siegismund

Simulation der Proteinadsorption auf metallischen Oberflächen mit zellulären Automaten

Robert Schulze

Morphologieuntersuchungen an Blockcopolymeren für biologische Anwendungen

Martin-Joseph Hloucal

Mikrowellenhärtung und Schlagzähigkeit von Epoxidharzen und Epoxidharzverbunden

Dissertationen

Martin Buchmann

Grenzflächenthermodynamik und Kinetik von Fest/Flüssig-Phasenumwandlungen

Andreas Undisz

Optimierung von strukturellen und funktionellen Eigenschaften von NiTi mit Pseudoelastizität/Formgedächtnis für den medizinischen Einsatz

Uwe Zeigmeister

Mechanismen zur Festigkeitssteigerung und Untersuchungen zum Oxidationsverhalten von Platin und Platinlegierungen

Mahendra Thunga (TU Dresden, Prof. R. Weidisch Gutachter)

Rheological and Mechanical behaviour of Block copolymers, Multigraft copolymers and Block copolymer Nanocomposites

Katrin Flemming

In-vitro-Erosion von menschlichen Milchzähnen verursacht durch Zitronensäure, vergleichend gemessen mit Profilometer und konfokalem Laser Scanning Mikroskop

Institut für Optik und Quantenelektronik

Diplomarbeiten

Sven Herzer

Targets für Laserbeschleunigungsexperimente

Alexander Kessler

Zeitliche und räumliche Charakterisierung der POLARIS Pulse

Christian Rödel

Plasmaspiegel zur Kontrastverbesserung von Terawattlaserpulsen für die Erzeugung von Hohen Harmonischen an Oberflächen

Winfried Löther

Entwicklung einer Messwerterfassungssoftware eines orts- und zeitauflösenden Detektors

Dissertationen

Sebastian Pfoth

Generation of monoenergetic ion beams with a laser accelerator

Hans-Peter Schlenvoigt

Synchrotron Radiation Sources driven by Laser-Plasma Accelerators

Oliver Jäckel

Characterization of ion acceleration with relativistic laser-plasmas

Tino Kämpfer

Die Dynamik des laserinduzierten Metall-Halbleiter-Phasenübergangs von Samariumsulfid

Theoretisch-Physikalisches Institut

Diplomarbeiten

Markus Fröb

Symmetrien relativistischer Gleichgewichtsfiguren

Frieder Gerstner

Anwendungen von Spin-Hamilton-Funktionen höherer Ordnung in der Gravitationstheorie

Ulrich Harst

Quantisierung supersymmetrischer Teilchen auf Sphären und projektiven Räumen,

Johannes Hartung

Untersuchungen zu dimensional kompaktifizierten Super-Yang-Mills-Theorien

Fabian Maucher

Lösungen der Ernst-Gleichungen mit rationalen Axenpotentialen

Lars Rößler

Vakuumpolarisation in räumlich inhomogenen Magnetfeldern

Tilmann J. Rothe (Fakultät für Mathematik und Informatik)

Grenzfälle des post-Newtonschen Dreikörperproblems

Christian Sohr

Chaos in gravitativ-gebundenen Binärsystemen mit Spin

Björn Wellegehausen

Effektive Polyakov-Loop-Modelle für SU(N)- und G₂-Eichtheorien

Jan Zschoche

Charakterisierung der horizontnahen Raumzeit extremer Schwarzer Löcher

Dissertationen

Georg Bergner

Symmetries and the methods of quantum field theory: Supersymmetry on a space-time lattice

Mikayel Khanbekyan

Macroscopic Quantum Electrodynamics of High-Q Cavities

Hassan Safari

Dispersion potentials of paramagnetic atoms in the presence of magnetoelectric media

Habilitationen

Dr. David Petroff

Analytical and Numerical Studies of Self-Gravitating Figures of Equilibrium

Dr. Ulrich Sperhake

Numerical Simulations of Astrophysical Black Hole Binaries

Thüringer Landessternwarte Tautenburg

Dissertationen

Massimiliano Esposito

Planets of young stars: The TLS-Tautenburg Radial Velocity Survey

Patrizia Ferrero

The variety of progenitors and afterglows: analysis of three Swift Gamma-Ray Bursts



Die Absolventen des Studienjahres 2008/2009

7. Forschungstätigkeit

7.1. Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Beobachtende Astrophysik:

Entstehung massearmer Sterne, brauner Zwerge und Planeten:

Wir beobachten alle jungen (bis rund 100 Mio. Jahre) nahen (bis rund 150 pc) massearmen (bis rund 3 Sonnenmassen) Sterne durch tiefes Imaging im Infraroten, um nach stellaren und sub-stellaren Begleitern zu suchen, sowohl nach braunen Zwergen als auch extra-solaren Planeten. Einmal gefundene leuchtschwache Objekte in der Nähe von Sternen können durch eine zweite Aufnahme als mitbewegend bestätigt und dann spektroskopiert werden. Dieses Projekt startete vor mehreren Jahren und dauert an: in den letzten Jahren hatten wir mehrere braune Zwerge als Begleiter von Sternen entdeckt und bestätigt, zuletzt auch zwei Begleiter, die brauner Zwerg oder Planet sein könnten (GQ Lup b und CT Cha b). Zur Zeit beobachten wir vor allem die jungen Sterne in den Sternentstehungsregionen Corona Australis und Chamaeleon (Schmidt). Auch durch Astrometrie suchen wir nach sub-stellaren Begleitern, insbesondere bei Mehrfachsternen (Roell).

In der Corona Australis Region haben wir im Jahre 2009 die Ergebnisse der Infrarotbeobachtungen bei dem Stern namens *CrA MR81 Ha 17* publiziert (Neuhäuser et al. 2009). Mit einer Speckle-Kamera hatten wir vor Jahren einen leuchtschwachen Begleiterkandidaten bei diesem Stern entdeckt. Nun stellte sich durch Aufnahmen im nahen Infraroten mit Adaptiver Optik (VLT Naco) heraus, dass es sich bei dem leuchtschwachen Kandidaten zwar wirklich um einen Begleiter des Sterns handelt (beide zeigen die gleiche Eigenbewegung), aber das zweite (neue) Objekt ist kein sub-stellarer Begleiter (wie wir wegen der geringen Helligkeit vermutet hatten), sondern ein weiterer Stern, dessen Licht durch Extinktion in einer zirkumstellaren Scheibe abgeschwächt wird, die wir (zufällig von der Erde aus) von der Kante aus sehen, so dass der Stern gar nicht direkt sichtbar ist; was wir beobachten, ist nur Streulicht von der Scheibe. Solche von der Kante beobachtete Scheiben sind sehr selten, hier handelt es sich um die sechste solche vom Erdboden aus (von der Kante) beobachtete Scheibe. In dieser Scheibe könnten zur Zeit Planeten entstehen. Mit unseren Daten können wir Größe (etwa 50 AE), Dichteverteilung und weitere Parameter der Scheibe bestimmen. Wir haben dann auch Spektren mit VLT/Fors und VLT/Isaac aufgenommen und detektierten im Streulicht zahlreiche starke Emissionslinien und verbotene Linien, die auf starke Akkretion und Ausflüsse (Jets) hinweisen. Die beiden massearmen Sterne sind rund 2-3 Mio. Jahre jung, besitzen etwa die Hälfte bzw. ein Viertel der Sonnenmasse und umkreisen sich im Abstand von etwa 178 AE. Diese Ergebnisse wurden publiziert in Neuhäuser et al. (2009).

Des Weiteren wurden mehrere weitere leuchtschwache Begleiterkandidaten bei jungen nahen Sternen gefunden, bei denen nun entweder zweite Aufnahme (Eigenbewegung) und/oder Spektren (Temperatur etc.) aufgenommen werden.

In einer weiteren Stichprobe untersuchen wir die Multiplizität von Planetenmuttersternen (Mugrauer) sowie das Vorhandensein von Infrarotexzessen bei solchen Planetenmuttersternen (Fiedler), was beides auf die Prozesse der Planetenentstehung wichtige Rückschlüsse erlaubt.

(Neuhäuser, Krämer, Mugrauer, Schmidt, Ammler-von Eiff, Fiedler, Roell, Ginski, Adam, zusammen mit Köhler/MPIA Heidelberg, Vogt/U Valparaiso, Chile und Alves/U Wien, Österreich).

Neutronensterne und Gravitationswellen:

Wir beteiligen uns am SFB-TR7 Gravitationswellenastronomie seit 2007 mit einem Teilprojekt. Darin untersuchen wir u.a. die sieben bekannten nahen isolierten Neutronensterne detailliert, um die Zustandsgleichung ihrer Materie weiter einschränken zu können: In den XMM-Röntgenspektren des Neutronensterns RXJ0720 konnten wir erstmals eine Absorptionslinie detektieren (möglicherweise Sauerstoff O VII), die entweder durch interstellare Extinktion verursacht wurde oder in der Neutronensternatmosphäre entstanden ist. Falls sie in der Atmosphäre entstanden ist, so können wir aus

der Lage erstmals die gravitative Rotverschiebung und somit die Kompaktheit (Masse / Radius) des Neutronensterns messen (Hambaryan et al. 2009).

Die Timing-Daten von XMM und Chandra erlauben des Weiteren, die Rotationsperiode und deren zeitliche Veränderung (auch bei RXJ0720) zu messen. Wir haben durch einige weitere Messungen neue Daten erhalten und konnten die Hypothese weiter erhärten, dass der Neutronenstern präzisiert mit einer Periode von etwa 7-8 Jahren (Hohle et al. 2009). Die somit zu erwartende Gravitationswellenstrahlung ist z. Z. noch nicht messbar.

Wir verwenden die Positionen, Eigenbewegungen und Entfernungen aller bekannten nahen jungen Neutronensterne, um deren Bewegung zurück zu verfolgen, um somit mögliche Entstehungsorte zu finden. Falls ein Neutronenstern direkt durch einen jungen Sternhaufen geflogen ist, so ist er vermutlich durch die Supernova-Explosion eines massereichen Sterns darin entstanden. Natürlich suchen wir in solchen Fällen nach weiteren Indizien, wie z.B. Schnellläufer-Sterne (ehemalige Begleiter), Gamma-Quellen und Supernova-Überreste. Die große Unbekannte bei solchen Rückrechnungen sind die bei Neutronensternen fast nie messbaren Radialgeschwindigkeiten, die wir durch Monte-Carlo-Simulationen berücksichtigen. Bei dem Neutronenstern im sog. Guitarennebel (PSR B2224+65) haben wir festgestellt, dass er vor 0.8 Mio. Jahren durch die Cygnus OB 3 Assoziation geflogen ist (bzw. aus ihr herausfliegt), was zu einer Radialgeschwindigkeit führen würde, die genau mit der Inklination des Bugschocks konsistent ist. Somit haben wir den wahrscheinlichen Entstehungsort, die (Supernova-) Explosionszeit und die Radialgeschwindigkeit des Pulsars bestimmt. In der Cygnus OB 3 Assoziation sind mehrere massereiche Sterne bekannt, so dass hier ein weiterer bereits explodiert sein kann. Falls alle Sterne der Assoziation etwa gleichzeitig entstanden sind, so ergibt sich auch die Masse des Vorläufersterns, rund 20 Sonnenmassen. Diese Ergebnisse wurden publiziert in Tetzlaff et al. (2009). Aus einer Liste massereicher Doppelsterne wurde mit Hilfe von Beobachtungsdaten und Modellen (Woosley et al., 2002 und Zhang et al., 2008) eine Verteilung von Massen- und Massenverhältnissen von Doppelneutronensternen erstellt und mit den Beobachtungsdaten von Doppelpulsaren verglichen. Diese Verteilung der Massen- und Massenverhältnisse von Doppelneutronensternen ging in die Berechnung für die Menge des Auswurfmaterials bei kollidierenden sog. Seltsamen (bzw. Strange oder auch Quark-) Sternen, welche auch von der sog. Bag-Konstante der Quantentheorie abhängt, ein. Wir konnten zeigen, dass durch bestimmte astronomische Beobachtungen von solchen Sternen die Bag-Konstante gemessen werden kann (Bauswein, Janka, ..., Hohle, Neuhäuser et al., 2009, Phys. Rev. Let.).

(Hambaryan, Hohle, Eisenbeiss, Tetzlaff, Trepl, Gräfe, Poghosyan, Neuhäuser; mit Haberl, Diehl, Trümper/MPE Garching, Popov/Moskau, Russland, Walter/Stony Brook, USA, Schwobe/ AIP Potsdam, Breitschwerdt/ TU Berlin, Blaschke/U Wroslaw, Polen, Werner, Suleimanov/ U Tübingen, Bauswein, Janka/ MPA Garching)

Universitäts-Sternwarte in Großschwabhausen bei Jena mit 90-cm, 25-cm und 20-cm Teleskopen:

Nachdem in den Jahren 2007 und 2008 eine CCD-Kamera am 25-cm-Großsucher-Teleskop (CTK) und ein Fiber-Spektrograph FIASCO (Fiber Amateur Spectrograph Casually Organized) für das 90-cm-Spiegelteleskop in Betrieb genommen worden waren, konnten wir im Jahre 2009 die Ergebnisse der Beobachtungen der ersten beiden Jahre seit der Wiederinbetriebnahme des Observatoriums publizieren, und zwar in 12 Artikeln vom AIU, die gemeinsam im Mai-Heft des internationalen referierten Journals *Astronomische Nachrichten* erschienen sind.

Darin stellen wir die CCD-Kamera und den Spektrographen vor (Mugrauer 2009, Mugrauer & Avila 2009), zeigen Beobachtungen des Kometen 17 P/Holmes (Mugrauer et al. 2009) und präsentieren sehr tiefe Aufnahmen eines Feldes in den Plejaden (mehrere Nächte in den Bändern R und I), in denen wir etwa ein Duzend Kandidaten für neue braune Zwerge gefunden haben (Eisenbeiss et al. 2009), für die wir sodann 35 Stunden Beobachtungszeit mit dem VLT der ESO erhalten haben. Wir haben zudem mehrere Transits des Planeten TrES-2b beobachtet. Damit wurden die Ephemeriden des Planeten verbessert und ein noch nicht sicher interpretierter zweiter Dip in der Transit-Lichtkurve detektiert (Rätz et al. 2009a); dazu haben wir auch theoretische Rechnungen bzgl. der Stabilität möglicher weiterer Planeten angestellt (Freistetter et al. 2009). Zwei weitere Transitplane-

ten (TrES-1b und XO-1b) wurden ebenfalls beobachtet, u.a. um nach Transit-Zeit-Variationen zu suchen (Rätz et al. 2009b); im Feld um TrES-2 fand sich zudem ein neuer bedeckender Doppelstern (Rätz et al. 2009c). Bei einigen jungen Sternen im Gebiet Ceph-Cas konnten deren Rotationsperioden gemessen werden (Koeltzsch et al. 2009) und bei dem jungen Stern Par 1724 in Orion konnte eventuell ein Langzeit-Zyklus gefunden werden (Neuhäuser et al. 2009). In zwei Sternentstehungsgebieten mit massereichen Sternen wurden neue Spektren aufgenommen (Hohle et al. 2009). Ferner wurde unsere Arbeit zur aktiven Kontrolle von Spiegelvibrationen publiziert (Minardi et al. 2009).

Inzwischen stehen zwei weitere Instrumente zur Verfügung, und zwar die bereits Ende 2008 in Betrieb genommene Refraktor-Teleskop-Kamera (RTK) mit einer viermal höheren Winkelauflösung im Vergleich zur CTK für Nächte mit exzellenten Seeing-Bedingungen (hochauflösendes Lucky-Imaging) und des weiteren die neue große CCD-Kamera für das 90-cm-Spiegelteleskop. Die Kamera, genannt Schmidt-Teleskop-Kamera (STK), ist im Schmidt-Fokus ($D=60\text{cm}$, $f/D=3$) des Teleskops installiert. Die STK besitzt ein großes Gesichtsfeld (53×53 Quadratgrad), kleine Pixel ($1.5''/\text{Pixel}$) und hohe Sensitivität (19 mag in 1 min Belichtungszeit). Von Mitte Juli bis Ende September 2009 wurde ein Feld in einem nördlichen Sternentstehungsgebiet ständig beobachtet (45 klare Nächte), um nach allen Arten von Variabilität zu suchen, u. a. nach Planetentransits, bedeckenden jungen und alten Sternen, Flares und Rotationsperioden. Auswertungen und Nachfolge-Beobachtungen (u. a. mit dem 8-Meter-Subaru auf Hawaii) dauern an.

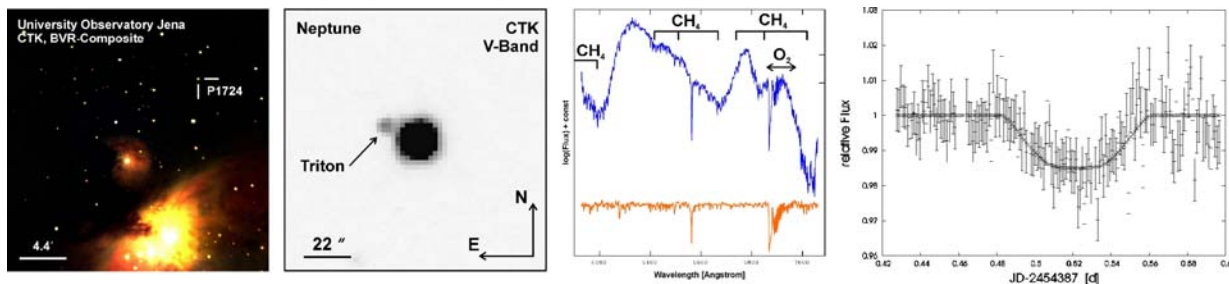


Abbildung:

Die Bilder zeigen Beispiele für Ergebnisse mit den Instrumenten am Observatorium in Großschwabhausen: Ganz links ein Bild des Sternentstehungsgebiets im Orion (Neuhäuser et al. 2009), daneben (Mitte links) ein Bild von Neptun und Triton sowie daneben (Mitte rechts) ein Spektrum von Neptun, aufgenommen mit unserem Glasfaser-Spektrographen (Mugrauer & Avila 2009) und ganz rechts eine Planeten-Transit-Lichtkurve von TrES-2 (Raetz et al. 2009).

Des Weiteren haben wir im Jahre 2009 das Projekt der Suche nach Transit-Timing- und -Duration-Variation ausgeweitet, d.h. bei vielen bekannten Transitplaneten möglichst viele Transits zu beobachten, um zu prüfen, ob der Orbitperiode des bekannten Planeten eine periodische Schwankung überlagert ist, die auf einen weiteren Planeten hinweisen würde. Mit dieser Methode können auch sehr massearme Planeten indirekt entdeckt werden. Erste Ergebnisse liegen vor und sollen 2010 publiziert werden. Sowohl bei dem Projekt des Monitorings junger Sternhaufen als auch beim Transit-Timing-Variation-Projekt beobachten mehrere weitere Sternwarten weltweit mit, u. a. bereits in Japan, Bulgarien, Polen, USA und Venezuela.

(Mugrauer, Költzsch, Rätz, Röhl, Moualla, Vanko, Schmidt, Hohle, Ginski, Marka, Schreyer, Tetzlaff, Gräfe, Fiedler, Eisenbeiss, Trepl, Maciejewski, Pribulla, Rammo, Reithe, Adam, Seeliger, Errmann, Weiprecht, Giessler, Neuhäuser)

Interferometrie:

Wir entwickeln zusammen mit und für die Europäische Südsternwarte (ESO) für deren Very Large Teleskop (VLT) Interferometer (VLTI) neue Instrumente zur Vibrationskontrolle. Die großen 8-Meter-Spiegel des VLT zeigen mechanische Vibrationen im Bereich von einigen zehn Hertz und einigen zehn Nano-Metern. Dadurch ist die Stabilität der Streifenmuster bei interferometrischen Beobachtungen

stark beeinträchtigt. Durch unser neues Gerät können diese Vibrationen gemessen und kompensiert werden. Die Technik beruht auf integrierter Optik und aktiver Phasenkontrolle. Die Entwicklung des Prototypen geschieht in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Physik (IAP) der FSU. Der Prototyp wird im Jahre 2010 an die ESO ausgeliefert und dann am VLT in Chile getestet.

(Minardi, Giessler, Spaleniak, Mugrauer, Neuhäuser vom AIU mit Pertsch, Chipouline, Tünnermann / IAP)

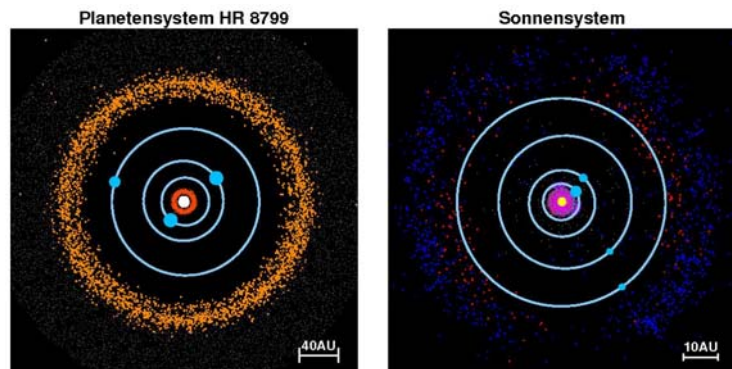
Theoretische Astrophysik:

Trümmerscheiben als Informationsquelle über Eigenschaften von Planetesimalen und Planeten

Trümmerscheiben sind die mutmaßlichen Überbleibsel von Planetesimalpopulationen, die in den frühen Phasen durch Akkretion entstanden und die mögliche Planetenentstehung überlebten. Obgleich Trümmerscheiben Festkörper in einem breiten Größenbereich enthalten, von großen Planetesimalen bis zu kleinstem Staub, kann von dieser Größenverteilung aber doch nur das Staubende direkt beobachtet werden. In den vergangenen Jahren haben wir einen neuen Ansatz entwickelt, um Zugang zu den Eigenschaften der Planetesimalen und Planeten zu erhalten. Dazu modellieren wir die Trümmerscheiben von ihren Quellen ausgehend, d.h. wir nehmen an, dass die Staubpopulation von einem Gürtel aus Mutterkörpern gespeist wird. Wir verwenden zu diesem Zweck unsere Kollisions- und Strahlungstransportcodes, um selbstkonsistent die Größen- und Radialverteilung des Materials und der erzeugten thermischen Emission zu verfolgen. Der Vergleich der modellierten mit der beobachteten Emission erlaubt uns dann die Einschränkung verschiedener Parameter wie der Sterneneigenschaften sowie der genauen Lage, Ausdehnung und dynamischen Anregung des Planetesimalgürtels. Hinzu kommen die chemische Zusammensetzung des Materials und sein Verhalten bei Zusammenstößen. Im Jahr 2009 haben wir den Ansatz weiterentwickelt. Außerdem haben wir damit begonnen, mit unserem Ansatz den kompletten Datensatz einzelner aufgelöster Systeme (u. a. Wega, Müller et al., ApJ 2010) zu interpretieren. Diese Arbeit ist zentraler Bestandteil der bereits begonnenen Datenanalyse für das „DUNES“-Projekt im Rahmen der Mission des Herschel-Weltraumteleskops. (Löhne, Müller, Krivov, mit HERSCHEL/DUNES-Team und Gruppen in Europa und USA)

Architektur von Planetensystemen

Das System HR 8799 ist ein gutes Beispiel für ein komplexes Planetensystem. Es enthält neben dem zentralen A-Stern eine Trümmerscheibe sowie drei direkt abgebildete Planetenkandidaten. In einer umfassenden Studie haben wir dieses System und das Zusammenspiel seiner Komponenten nun ausführlich untersucht. Ziel war dabei, die Architektur des Planetensystems und seinen Entwicklungsstand näher zu beleuchten. Unsere dynamische Stabilitätsanalyse



des Planetentrios ergab dabei beispielsweise, dass eine 4:2:1-Bahnresonanz zwischen den Planeten und eine Inklination des Systems von mindestens 20 Grad wahrscheinlich ist. Dies deckt sich mit der stellaren Rotationsgeschwindigkeit, die auf 13 bis 30 Grad hindeutet. In Kombination mit der großen Menge an beobachtetem Staub lässt die begrenzte Stabilität darüber hinaus auf ein eher geringes Systemalter von weniger als 50 Mio. Jahren schließen. Die detektierte spektrale Energieverteilung, bestehend aus Daten von Spitzer/IRS, IRAS, ISO, JCMT und IRAM, ist sehr gut durch zwei Staubpopulationen zu reproduzieren. Beiden Staubscheiben liegen dabei mutmaßlich Planetesimalgürtel zu Grunde – einer bei etwa 10 AU, einer jenseits des äußersten Planeten bei etwa 100 AU. Die Staubmassen in diesen Gürteln liegen bei etwa 1×10^{-5} und 4×10^{-2} Erdmassen. Diese Planetesimalgürtel und Staubscheiben sind, eine stabile Planetenkonfiguration vorausgesetzt, stabil gegen Störungen durch die Planeten. (Reidemeister, Krivov, Schmidt, Fiedler, Müller, Löhne, Neuhäuser)

Gas in jungen Trümmerscheiben

Scheiben zirkumstellaren Materials vollziehen bekanntermaßen eine Entwicklung von der optisch dicken, gasdominierten protoplanetaren Scheibe hin zur optisch dünnen, nahezu gasfreien Trümmerscheibe. Der mit diesem Übergang verbundene Gasverlust findet dabei, in Theorie und Beobachtung, bei Altern von etwa 10 Mio. Jahren statt. Da eine verlässliche Vermessung der Gasmenge allerdings schwierig und oft indirekt ist, bot sich die Verwendung dynamischer Argumente an: Es wurde argumentiert, dass ausreichende Mengen von Restgas die radialen Profile der Staubbichte und der resultierenden Oberflächenhelligkeit abflachen würden, was im Widerspruch zu den Beobachtungen stünde. Wir haben nun eine systematische, durch Analytik gestützte numerische Untersuchung dieses Einflusses des Gases auf die Staubbildung durchgeführt. Ausgehend von der Staubproduktion in einem „Geburtsring“ ergeben sich außerhalb dieses Rings Radialprofile, die erstaunlich unabhängig von den physikalischen Parametern sind. Dies gilt sowohl für verschiedene Zentralsterne, Abstände des Geburtsringes vom Stern und Staubmengen als auch für verschiedene Annahmen für die Menge und Verteilung des Restgases. In allen Fällen folgt der Staub in der äußeren Scheibe einer Radialverteilung mit einem Exponenten zwischen -3 und -4. Dies deckt sich mit den Erwartungen für den gasfreien Fall – und mit tatsächlich beobachteten Radialprofilen vieler Trümmerscheiben. Unsere konkreten Ergebnisse für drei junge (10 bis 30 Mio. Jahre), aufgelöste Trümmerscheiben (β Pic, HD 32297, and AU Mic) zeigen, dass die radialen Profile der Oberflächenhelligkeit keine zwingenden Rückschlüsse auf die Gaskomponente zulassen. Obere Grenzen für Gasmassen sind typischerweise größer als die aus Radiomessungen abgeleiteten, sodass die Frage offen bleiben muss, ob kleinere Mengen Gases (z.B. 0,05 Erdmassen, wie für β Pic vermutet) noch vorhanden sind.

(Krivov, Herrmann mit Brandeker/Stockholm, Schweden, Thebault/Paris, Frankreich)

Fragmentation in Kollisionskaskaden

Wir untersuchten die Erosion von Planetesimalpopulationen durch sukzessive Zerstörung in Kollisionen (in einer sog. Kollisionskaskade). Beim Ausmaß der jeweiligen Zerstörung wird hier unterschieden zwischen zwei Typen, vollständiger Zerstörung und Kraterbildung. Das Ziel unserer Untersuchung bestand nun darin herauszufinden, welcher der beiden Typen die Erosion dominiert. Zu diesem Zweck vereinten wir beide in einem analytisch-numerischen Modell. Ein wichtiges Resultat der Studie ist, dass Kraterbildung der wesentlich effizientere Effekt ist. Die Zeitskala für den Massenverlust hängt hauptsächlich von der jeweiligen Gesamtmasse des in einer Kollision abgetragenen Materials ab und ist dabei nahezu unabhängig vom Exponent der Größenverteilung der Fragmente und von der Masse des jeweils größten Fragmentes. Die Ergebnisse können sowohl auf Trümmerscheiben als auch auf die Planetenentstehung angewendet werden. *(Kobayashi mit Tanaka/Sapporo, Japan)*

Labor-Astrophysik I – Astromineralogie:

In der Laborastrophysikgruppe am AIU wurde 2009 das von der DFG geförderte Forschungsprojekt *Infrarotspektroskopie frei schwebender Staubteilchen* abgeschlossen. In diesem Projekt wurden die Infrarot-Absorptionsspektren einer Vielzahl von mineralischen Pulvern in Form von Aerosolen gemessen und als Vergleichsdaten zur Analyse von Emissionsspektren zirkumstellarer Staubhüllen und -scheiben bereitgestellt. Zum Abschluss wurden mehrere Artikel in astronomischen Fachzeitschriften und einem Konferenzband sowie einem Fachbuch über Aerosolspektroskopie publiziert. Dabei standen nicht nur die experimentell untersuchten spektroskopischen Effekte wie der Einfluss von Teilchengrößen, -formen und Umgebungsmedium im Blickpunkt, sondern auch Verbesserungen der theoretischen Beschreibung von Absorptions- und Emissionsspektren kleiner Partikel. Die Messdaten wurden außerdem zur Analyse der Emissionsspektren von Trümmer-Scheiben benutzt.

Bei der Untersuchung von Kohlenstoff-Kondensaten in Zusammenarbeit mit der Laborastrophysik-Gruppe des IFK (C. Jäger, F. Huisken) wurden im Rahmen einer Doktorarbeit Versuche zu thermischen und Bestrahlungs-induzierten Strukturveränderungen durchgeführt. Diese werden mit Hilfe von optischer Spektroskopie im UV und IR (teilweise in-situ), aber auch elektronen-mikroskopisch untersucht.

Im Ergebnis kann eine prominente UV-Absorptionsbande in der interstellaren Extinktion auf durch Bestrahlung veränderte Kohlenstoffpartikel zurückgeführt werden.

Aufgrund der 2009 beginnenden Messungen mit dem Herschel Space Telescope (Teilnahme am Projekt „Dust around Nearby Stars“ - DUNES) bildeten spektroskopische Untersuchungen bei langen Wellenlängen auch 2009 einen Schwerpunkt der Laborarbeit. Dabei wurden die im Labor synthetisierten amorphen Silikate mit verschiedenen Magnesium- und Eisengehalten in den Mittelpunkt gestellt. Solche Silikate bilden die Hauptkomponente des interstellaren Staubes. Die bisher erfolgten Messungen zeigten eine gute Übereinstimmung zwischen infrarotoptischen und Mikrowellen-Resultaten. Jedoch hängen die gemessenen Absorptionskoeffizienten stark von präparativen Faktoren ab, die weiter untersucht werden müssen, bevor temperaturabhängige Messungen sicher interpretiert werden können. Die Bestimmung genauer Absorptions- bzw. Emissionskoeffizienten bei Submillimeter- und Millimeter-Wellenlängen ist außerordentlich wichtig, um z.B. die Massen von Staubscheiben aus Strahlungsflüssen bestimmen zu können.

(Mutschke, Tamanai, Gadallah, Zeidler mit Jäger, Huisken/IFK, Blum/TU Braunschweig, Min/ Amsterdam, Holland, Lewen/Köln, Demyk, Meny/Toulouse, Frankreich, Chihara, Koike/Osaka, Japan, R. Viaplana Cerda/Alcoy, Spanien)

7.2. Institut für Angewandte Optik

a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Die Forschungsrichtungen des IAO liegen auf den Gebieten

- optische Messtechnik,
- optische Informationsspeicherung und -verarbeitung
- Wechselwirkung von optischen Wellenfeldern mit Medien und Grenzflächen
- Synthese, Analyse und Transformation von Laser-Moden bzw. -bündel und Laserstrahlformung mittels diffraktiv-optischer Elemente (DOEs).

Die Arbeiten auf dem Gebiet der optischen Messtechnik haben, einer langen Tradition des IAO folgend, einen stark anwendungsorientierten Charakter. Hier geht es vor allem um Verfahren zur optischen Erfassung von 3D-Formen und Formänderungen (strukturierte Beleuchtung, Interferometrie vom VIS bis IR, Speckle-Messtechnik) sowie die Vermessung von Wellenfronten aber auch die Analyse von Laserbündeln. Nach wie vor ist die Forschung und Lehre zu den o. a. Feldern der optischen Messtechnik im Hochschulbereich in Thüringen mit seiner starken optischen Industrie nur noch durch das IAO vertreten. Gerade auf diesem Gebiet besteht aber jetzt und auf absehbare Zeit ein großer Bedarf an gut ausgebildeten Physikabsolventen.

Auf dem Gebiet der 3D-Messverfahren mittels Stereophotogrammetrie wurden zahlreiche Neu- und Weiterentwicklungen durchgeführt. Zum einen wurde ein neuartiges Projektionssystem mit einem Laser als Beleuchtungsquelle entwickelt, mit dem sehr hohe Musterprojektionsraten (bis zu 800 Hz) realisierbar sind. Dadurch konnte die Messzeit weiter verkürzt werden ($< 0,2$ s), so dass sich inzwischen auch bewegte Objekte 3D vermessen lassen. Zusätzlich wurde durch den Einsatz von LEDs die Möglichkeit zur farbigen 3D-Vermessung bewegter Objekte geschaffen. Nur wenige Gruppen weltweit sind in der Lage, solche Messungen durchzuführen.

Weiterhin wurden Untersuchungen zur simultanen Form- und Farberfassung durchgeführt. Durch Einsatz von Polarisationsfiltern konnten Reflexionseinflüsse unterdrückt werden, so dass unabhängig von der Betrachtungsrichtung eine diffuse Farbinformation aufgenommen werden kann. Durch Kalibrierung der Beleuchtungsrichtung und der Berücksichtigung von Oberflächen-Normaleninformationen aus der 3D-Formvermessung kann so ein um diese Einflüsse korrigierter Farbwert bestimmt

werden. Erste Versuche zur Verwendung von HDR-Aufnahmen zur Verbesserung der Punktkorrelation bzw. zur Farberfassung wurden durchgeführt.

Ein weiteres Themenfeld, das wir erschlossen haben, ist die Deflektometrie. Auf Basis der statistischen Muster wurde ein Stereo-Aufbau zur dreidimensionalen Vermessung spiegelnder Oberflächen realisiert und damit erste Testmessungen durchgeführt. Der bisherige Standardaufbau wurde so modifiziert, dass die Kalibrierung und die Messung nun simultan erfolgen können.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Digitale Holographie“ am IAO wurde ein kombinierter Aufbau realisiert, in dem die Musterprojektion und Bildaufnahme auf holographischem Wege erfolgen. Damit kann dann die 3D-Form des holographierten Objektes präzise vermessen werden. Diese Alternative zu herkömmlichen Ansätzen der Formvermessung in der digitalen Holographie könnte neue Applikationsfelder im Bereich der Holographie erschließen.

Die Untersuchungen zur digitalen Holographie mit hochauflösenden CCD-Kameras wurden fortgesetzt. Zum einen konnte gezeigt werden, dass sich das Specklereduktionsverfahren auch für die Hologramminterferometrie einsetzen lässt, und somit zukünftig eine bessere Auswertbarkeit der Interferenzstreifen ermöglicht.

Zum anderen konnte die Ortsauflösung im digital rekonstruierten Objekt mit der Methodik der synthetischen Apertur um den Faktor 2 gesteigert werden. Dazu wurde ein Verfahren entwickelt, welches deutlich schneller als die sonst übliche Korrelationstechnik ist. Die C++ basierte Software wurde modularisiert und läuft sowohl unter Windows als auch Linux.



Mit digitaler Holographie rekonstruiertes Objekt mit einer Fläche von $140\ \mu\text{m} \times 140\ \mu\text{m}$
(links: Originalapertur $NA = 0,12$; rechts: synthetische Apertur $NA = 0,24$)

Die Arbeiten an einem neuartigen Mikroskopieverfahren wurden fortgesetzt. Dessen Kernbestandteil ist ein bildinvertierendes Mach-Zehnder-Interferometer. Die bisher gewonnenen experimentellen Ergebnisse zeigen, dass die indirekt ermittelte Punkt-Bild-Verwaschungsfunktion (PSF) eines solchen Systems der theoretischen Vorhersage entspricht. Diese Ergebnisse wurden in einer Arbeit in der Zeitschrift *Optics Communications* vorgestellt.

Die direkte Messung der PSF ist durch die experimentellen Voraussetzungen (Inversionsmethode, Integrationsradius in der Empfängerebene) bestimmt, was ebenfalls im Einklang mit den theoretischen Vorhersagen steht. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Zweipunktauflösung um ca. 12% verbessert und Gitterstrukturen mit 2-3fach höherem Kontrast übertragen werden, als es im Fall der klassischen Abbildung möglich ist.

Gleichzeitig wurde ein weiterer Messplatz aufgebaut, der anstelle eines Mach-Zehnder-Interferometers ein bildinvertierendes Michelson-Interferometer verwendet. Auch in diesem Falle konnte experimentell mit der indirekten Messmethode die theoretisch vorhergesagte Einengung der PSF bestätigt werden.

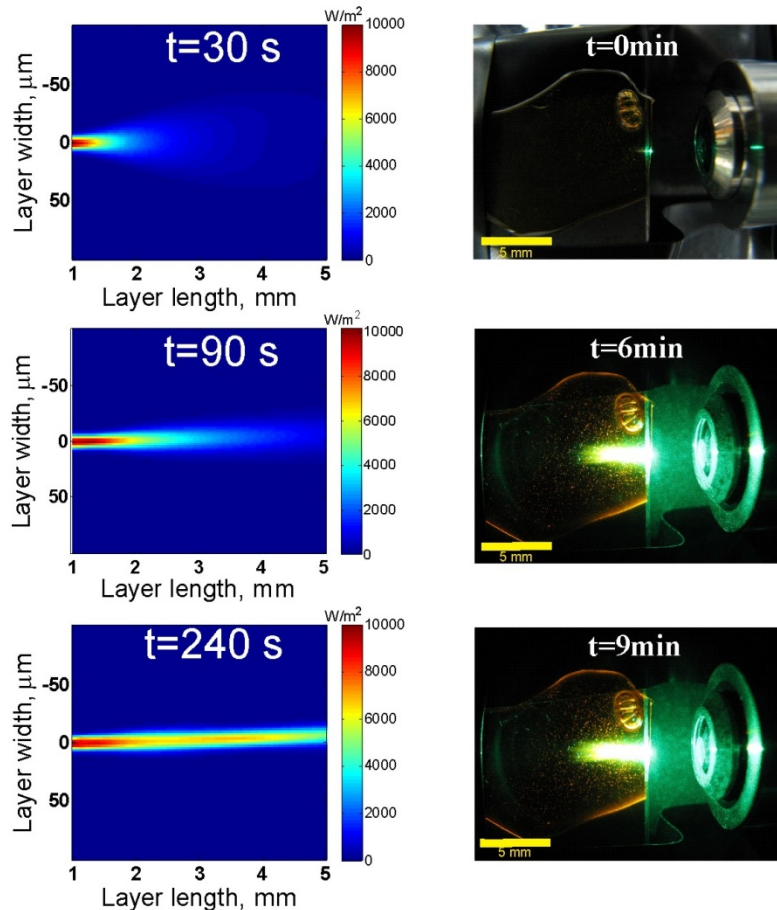
Das BMBF-Verbundprojekt „Adaptiver Echtzeitphoropter (APHO)“ wurde zum Jahresende erfolgreich abgeschlossen. Seit Herbst 2008 wurden mit dem APHO Probanden untersucht. Erste Messergebnisse wurden unter anderem im Mai 2009 auf dem Jahrestreffen der ARVO (Association for Research in Vision and Ophthalmology) auf Fort Lauderdale (Florida) vorgestellt. Insbesondere wiesen die Untersuchungen nach, dass durch die Korrektur höherer Ordnungen der Wellenfrontabweichungen mit Hilfe des APHO eine Verbesserung beim Kontrastsehen erreicht werden kann. Bestätigt hat sich auch, dass es keine einfache Korrelation zwischen dem subjektiven Sehempfinden der Probanden und den objektiv gemessenen Aberrationen des Auges gibt. Insofern bietet der Adaptive Echtzeitphoropter eine sehr gute Möglichkeit, um für jeden Probanden die für das subjektiv jeweils bestempfundene Sehvermögen erforderlichen Korrekturen der Wellenfrontaberration zu bestimmen.

Bei der optischen Informationsspeicherung und -verarbeitung geht es nach wie vor zum Beispiel um die Erzeugung räumlicher Solitonen in photorefraktiven Medien und ihre Wechselwirkung mit optisch induzierten Strukturen (Grenzflächen, Gitter). Neben dem fundamentalen Interesse an der experimentellen Untersuchung dieser stark nichtlinearen Effekte eröffnen sich hier auch Möglichkeiten zur Entwicklung rekonfigurierbarer optischer Funktionselemente, deren Übertragungseigenschaften entweder extern durch die Variation der einschreibenden Felder oder intern durch die Änderung der Parameter der wechselwirkenden solitären Wellen gesteuert werden können. Auf diese Weise erscheinen z. B. lichtgesteuerte Kopplungs- und Schaltprozesse zur Informationsverarbeitung möglich.

Im Rahmen der Forschergruppe untersuchen wir zusammen mit dem IAP die Wechselwirkungsprozesse zwischen dem photorefraktiven Effekt und der optischen Nichtlinearität zweiter Ordnung in PPLN-Kristallen. Das Hauptziel besteht in der Erforschung von Möglichkeiten zur kontrollierten Steuerung der Erzeugung der zweiten Harmonischen in Wellenleitern in PPLN-Kristallen über den photorefraktiven Effekt. Die durch den photorefraktiven Effekt erzeugte Brechzahlmodulation beträgt 10^{-6} bis 10^{-5} in Abhängigkeit von Bündelintensität (einige μW) und Temperatur (80-150°C). Bisher störte der photorefraktive Effekt die Erzeugung der zweiten Harmonischen bei Raumtemperatur, weshalb bei höheren Temperaturen (etwa 150°C) gearbeitet wurde. Unsere Forschungsergebnisse bieten die Möglichkeit, den photorefraktiven Effekt in diesen Materialien genau zu charakterisieren und damit Möglichkeiten zu eröffnen, um z. B. die Arbeitstemperatur bei der SHG bis unter 100°C zu reduzieren. Vor kurzem haben wir experimentell gefunden, dass der photorefraktive Effekt ein breiteres Spektrum der Pumpwelle um bis zu 10 nm erlaubt. Darüber hinaus kann es zu einer Verschiebung der mittleren Wellenlänge von 1 nm bis 5 nm kommen.

Weiterhin setzen wir unsere Untersuchungen zum photochromen Effekt fort. Wir konzentrierten uns dabei vor allem auf die Detektion kurzer Laserpulse mittels Zweiphotonenabsorption z. B. in BTO-Kristallen. Ein theoretisches Modell wird momentan entwickelt. Entsprechende Experimente sind für das nächste Jahr geplant.

Die Untersuchungen zu Photopolymeren auf Plexiglas(PMMA)-Basis wurden fortgesetzt. Wir haben photorefraktive Solitonen in diesem Photopolymer theoretisch vorhergesagt und experimentell zum ersten Mal beobachtet. Die Breite des Kanals liegt zwischen 35 μm und 500 μm je nach Umgebungsbedingungen. Außerdem haben wir dicke Photopolymerschichten (bis 5mm) ohne Kristallisierung synthetisiert, was deutlich über den bisher üblichen Schichtdicken von etwa 100 μm liegt.



Lichtinduzierte Wellenleiterstrukturen in Photopolymeren auf der Basis von PMMA mit Phenanthrenchinon
(links: Theorie, rechts: Experiment)

Des Weiteren wurde ein Prototyp eines Projektionsschirms auf der Basis von PMMA-Photopolymeren für Head-Up-Displays realisiert und bei potenziellen Industriepartnern vorgestellt. Dabei kombiniert der neue Projektionsschirm den Reflexionseffekt mit beugungsoptischen Funktionen und kann auf diese Weise auch die Form der reflektierten Signalbilder ändern.

Ein weiteres Arbeitsgebiet war die Prüfung optischer Geräte wie Spiegelreflexkameras und Zoomobjektive insbesondere bezüglich ihrer optischen Eigenschaften. Auf der Grundlage der langjährigen Erfahrungen am IAO auf diesem Gebiet wurden innovative Messaufbauten und zugehörige Softwarepakete zur effektiven und aussagekräftigen Bewertung solcher Geräte entwickelt, getestet und erfolgreich für Drittmittelgeber eingesetzt.

Ein drittes Forschungsfeld betrifft die Synthese, Analyse und Transformation von Laser-Moden bzw. \sim bündel und die Laserstrahlformung mittels diffraktiv-optischer Elemente (DOEs). In 2009 stand dabei besonders die Online-Laserstrahlanalyse im Zentrum, die nicht nur von grundlegendem physikalischem Interesse ist, sondern für die industrielle Applikation von bestimmten Lasersystemen eine wesentliche Voraussetzung darstellt. Insbesondere bei der Untersuchung von transversalen Moden in sogenannten optischen Transportfasern, die der Übertragung der in Faserlasern oder Festkörperlaser erzeugten hoch-brillanten Strahlung zum Ort der Anwendung dienen, liefert das Konzept der modalen Analyse mittels diffraktiver Korrelationsfilter zusätzliche Informationen über die modalen Stärken, intermodalen Phasendifferenzen und moden-aufgelösten Polarisationszustände des Laserbündels, welche mit sonstigen Verfahren nicht oder nur sehr schwierig beschaffbar sind.

b) Kooperationen

Auf dem Gebiet der optischen Informationsspeicherung und –verarbeitung kooperiert das IAO mit dem Institut für Angewandte Physik, dem IPHT und den Universitäten Minsk und Mozyr in Weißrussland und Tomsk in Russland. In diesem Jahr haben wir wissenschaftliche Kontakte zur Gruppe von Prof. Sheridan, University Dublin, auf dem Gebiet der Polymere aufgebaut. Probleme der optischen Messtechnik bearbeiten wir in Projekten mit verschiedenen Instituten der Physikalisch-Astronomischen Fakultät. Eine langfristige Zusammenarbeit gibt es mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF Jena auf dem Gebiet der optischen 3D-Koordinatenmessung mit strukturierter Beleuchtung. Die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Bild- und Informationsverarbeitung mit der Gruppe von Prof. Denzler, Fakultät für Mathematik und Informatik, wurde fortgesetzt. Ebenfalls eine langfristige Zusammenarbeit gibt es durch das vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMBF) geförderte Verbundvorhaben „Adaptiver Echtzeit Phoropter“ zwischen dem Institut für angewandte Optik, dem Fachbereich SciTec der FHJ und der Ophthalmoinnovation Thüringen e.V. (OIT) in enger Kooperation mit der Fa. Carl Zeiss Meditec. Die Zusammenarbeit mit der Carl Zeiss AG und dem King’s College London auf dem Gebiet der modernen Mikroskopie wurde fortgesetzt.

Auf dem Gebiet der diffraktiv-optischen Elemente kooperieren wir z. B. mit dem Institut für Photonische Technologien Jena, dem Institut für Strahlwerkzeuge der Uni Stuttgart, dem Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik Berlin und dem Image Processing Institute der Russischen Akademie der Wissenschaften in Samara.

Im Rahmen der Forschergruppe „Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems“ wird die gemeinsame Forschungsarbeit mit dem Institut für Angewandte Physik geführt. Hierbei werden die Wechselwirkungen zwischen photorefraktiven Effekten und den Effekten zweiter Ordnung in PPLN Kristallen untersucht.

7.3. *Institut für Angewandte Physik*

a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Das Institut für Angewandte Physik arbeitet an der Entwicklung von neuartigen optischen Materialien, Konzepten und Messtechniken für die Bereiche Produktion und Information, Lebenswissenschaften und Medizin, Sicherheit und Mobilität, Umwelt und Energie sowie Prozesstechnologie. Die Forschungsschwerpunkte befinden sich auf den Gebieten des Optik-Designs, der Mikro- und Nano-Optik, der Faser- und Wellenleiteroptik sowie der Ultraschnellen Optik.

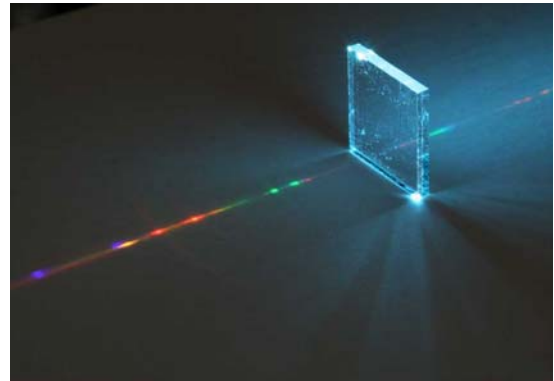
Die Gruppe **Optical Engineering** (Leitung: Prof. F. Wyrowski) beschäftigt sich mit der Entwicklung systematischer Algorithmen zum Design optischer Systeme und hat im Jahr 2009 weiter an der Vereinheitlichung optischer Modellierungstechniken („Unified Optical Modeling“) gearbeitet.

Die Arbeitsgruppe **Ultrafast Optics** (Leitung Prof. S. Nolte) forscht an der Anwendung von Femtosekunden-Laserpulsen, wie zur Materialbearbeitung und zur Mikro- und Nanostrukturierung optischer Materialien. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte sind:

- Mikro- und Nanostrukturierung mit ultrakurzen Laserpulsen
- 3D-Volumenstrukturierung in Gläsern und Kristallen
- Lineare und nichtlineare Optik in diskreten Systemen
- Faser-Bragg-Gitter
- Medizinische Laseranwendungen in der Ophthalmologie
- Ultrakurzpulslasertechnik
- THz-Erzeugung

Herausragende Ergebnisse:

- Mikromaterialbearbeitung mit ultrakurzen Laserpulsen bei hohen mittleren Leistungen (bis 100 W) und hohen Repetitionsraten (bis 1 MHz)
- Realisierung von Faser-Bragg-Gittern in Multimode-Fasern mit ultrakurzen Laserpulsen
- Realisierung opto-optischer Schaltvorgänge in durch ultrakurze Laserpulse realisierten Wellenleiterarrays
- Realisierung polychromatischer dynamischer Lokalisierung in gekrümmten Wellenleiterarrays
- Realisierung ultrakurzer THz-Pulse hoher mittlerer Leistung
- Nachweis der Akkomodationssteigerung an in-vitro Tierlinsen durch Strukturierung mit ultrakurzen Laserpulsen



Mit einer Weißlichtquelle beleuchtetes Volumen-Bragg-Gitter.

Die Arbeitsgruppe **Nanooptik** (Leitung Prof. T. Pertsch) beschäftigt sich mit der Lichtausbreitung und nichtlinearen Licht-Materie-Wechselwirkung in Mikro- und Nanostrukturen, optischen Metamaterialien sowie Photonischen Kristallen. Im Jahr 2009 wurden folgende wissenschaftlichen Schwerpunkte bearbeitet:

- Plasmonik und Nahfeldoptik, SNOM
- Nichtlineare Licht-Materie-Wechselwirkung bei hohen optischen Intensitäten in Mikro- und Nanostrukturen, Nichtlineare Dynamik
- Opto-optische Schaltprozesse in der Integrierten Optik
- Photonische Bloch-Oszillationen, optisches Zener-Tunneln
- Raum-zeitliche nichtlineare Lokalisierung (light bullets) in mikrostrukturierten Fasern
- Licht-Wechselwirkung mit stochastischen Systemen und Anderson-Lokalisierung
- Einsatz optischer Kommunikationssysteme für astronomische Interferometer
- Effizienzsteigerung photovoltaischer Elemente durch optische Nanostrukturen

Herausragende Ergebnisse:

- Erstmalige Realisierung eines polarisations-insensitiven Negativindexmaterial im NIR
- Entwicklung eines analytischen Modells photonischer Nanomaterialien auf der Basis von Multipolen
- Nachweis von Lightbullets
- Realisierung gekoppelter Mikroresonatoren mittels lithographischer Techniken
- Demonstration einer integriert-optischen Lösung für die Stabilisierung von Weißlichtinterferometern in der Astronomie

Die Arbeitsgruppe **Faserlaser** (Leitung Dr. J. Limpert) arbeitet an der Entwicklung von neuen Konzepten für Festkörperlaser, wie Faserlaser, Pulsformung und faseroptische Verstärkung ultrakurzer Laserpulse. Wissenschaftliche Schwerpunkte waren:

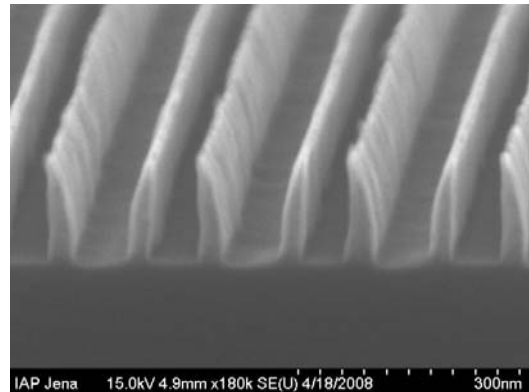
- Kombination gepulster Laserstrahlung
- Faseroptische Verstärkung ultrakurzer Laserpulse
- Faserlaser-gepumpte Parametrische Kurzpuls-Verstärkung
- Konzeption neuartiger Großkernfasern
- Unterdrückung nichtlinearer Effekte in Hochleistungsfaserlasern
- Pulsformung in Faserverstärkern
- Pikosekunden μ chip-Laser
- Erzeugung hoher Harmonischer mittels Faserlaser

Herausragende Ergebnisse:

- Ultrakurze Laserpulse mit 830 W mittlerer Leistung
- Nachweis der Reduzierung von SPM durch zirkulare Polarisation
- Nanosekundepulse mit 6.3 mJ Pulsenergie
- 100 kHz OPA mit 70 μ J Pulsenergie und 7 fs Pulsdauer
- 2 MHz, 200 ps μ chip Laser
- HHG bei 500 kHz Pulsfrequenz

Die Arbeitsgruppe **Mikrostrukturtechnik und Mikrooptik** (Leitung Dr. E.-B. Kley) beschäftigt sich grundlegend mit der Funktion und dem Design mikro- und nanooptischer Elemente sowie mit Anwendungen und Technologieentwicklungen zur Mikrostrukturierung. 2009 wurden folgende wissenschaftlichen Schwerpunkte bearbeitet:

- Resonant reflektierende Gitterstrukturen
- Effektive Medien zur Darstellung nichtparaxialer diffraktiver Optiken
- Metallische und dielektrische Polarisatoren vom IR bis in den DUV-Bereich
- 3D Nanostrukturierung von Kristallen mit Ionenstrahlen
- Effektive Medien zur Reflektionsminderung von glatten und mikrostrukturierten Oberflächen
- Materialwissenschaftliche Aspekte



Aluminium-Metallstreifengitter mit einer Periode von 100 nm zur breitbandigen Polarisation von Licht vom IR- bis in den UV-Bereich.

Herausragende Ergebnisse:

- 3D-Nanostrukturen in Lithiumniobat
- DUV-Polarisator auf Basis von Metallstreifengittern
- Hochreflektierende monolithische dielektrische resonante Spiegel
- Hocheffiziente Multilevel-Phasenstrukturen für nichtparaxiale diffraktive Elemente
- Reflektionsgeminderte Pulscompressorgitter

b) Kooperationen

Das IAP kooperiert im Rahmen von Forschungsprojekten mit allen Instituten der Physikalisch-Astronomischen Fakultät der FSU. Strategische Zusammenarbeiten, die weit über die Projektarbeit hinausgehen, bestehen insbesondere mit dem Institut für Festkörpertheorie und -optik sowie dem Institut für Optik und Quantenelektronik. Kooperationsbeziehungen innerhalb der FSU bestehen insbesondere zu einzelnen Lehrstühlen innerhalb der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät. Über die FSU hinaus bestehen im Rahmen von Forschungsprojekten Zusammenarbeiten mit mehr als 100 Partnern in Wissenschaft und Wirtschaft. Von besonderer Bedeutung ist die regionale Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik und dem Institut für Photonische Technologien, Jena. Die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut ist hierbei für die Entwicklung des IAP von grundsätzlicher Bedeutung. Zielstellung ist, auf der Grundlage einer engen Verzahnung der beiden Institute, ein weltweit herausragendes Kompetenzzentrum für mikro- und nano-strukturierte Optik und optische Systeme aufzubauen.

Eine wichtige strategische Kooperation zwischen den Zentren für Innovationskompetenz (ZIK) Onco-Ray, Dresden, und ultra optics, Jena, bildet das ZIK „onCOOPTics“. Hier wird an einer neuartigen und effizienten Laser basierten Technologie zur Erzeugung von Protonen- und Ionenstrahlen für die The-

rapie von Krebserkrankungen geforscht. Im Sonderforschungsbereich Gravitationswellenastronomie arbeitet das IAP mit Gruppen aus Hannover, Tübingen, Garching, Potsdam und Jena zusammen. Mit dem Max Planck Institut für Quantenoptik in Garching gab es darüber hinaus eine enge Kooperation zu Hochleistungsfaserlasern zur resonatorinternen Überhöhung und Erzeugung hoher Harmonischer (HHG).

Neben den zahlreichen nationalen Kooperationen wurden 2009 aber insbesondere wichtige internationale Kooperationen geknüpft bzw. vertieft. Dazu zählen die Zusammenarbeiten mit dem College of Optics and Photonics, CREOL & FPCE, in Florida, USA, dem ICFO-Institute of Photonic Sciences in Barcelona, Spanien sowie dem Australian Research Council Center of Excellence for Ultrahigh-Bandwidth Devices for Optical Systems (CUDOS) und dem Nonlinear Physics Center, Australian National University, in Canberra, Australien. Hier gab es neben personellem Austausch auch gemeinsame Arbeiten an aktuellen Fragestellungen der Lichtausbreitung in diskreten Systemen. Die hier behandelten Fragestellungen spielen auch in der in Jena angesiedelten Forschergruppe 532 „Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems“ eine entscheidende Rolle.

Durch ein vom DAAD gefördertes Austauschprogramm konnten ICFO und IAP in den letzten Jahren vermehrt Studenten, Doktoranden und Postdoktoranden an Forschungsthemen des jeweils anderen Instituts teilnehmen lassen. Dieser rege Austausch hat zu einer Verbreiterung gemeinsamer Arbeitsfelder beigetragen. Weitere wichtige Partner in der Ausbildung sind die kooperierenden Einrichtungen Imperial College, Warsaw University, Delft University und des Institut d'Optique (Orsay-Palaisseau, Paris) im internationalen Erasmus Mundus Master-Programm OpSciTech sowie die Universität Bordeaux, das College of Optics and Photonics, CREOL & FPCE, Florida und die Clemson University, South Carolina im internationalen Masterstudiengang „MILMI: Master International in Lasers, Materials Science and Interactions“ im Rahmen des EU-US Atlantis Programms.

7. 4. Institut für Festkörperphysik

a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Der Lehrstuhl **experimentelle Festkörperphysik** (Leitung Prof. C. Ronning) forscht schwerpunktmäßig auf den Bereichen:

- Synthese, Dotierung und Funktionalisierung von Halbleiternanodrähten.
- Synthese von diamantähnlichen Materialien und deren Einsatz als biokompatibles und –aktives Material.
- Halbleiterphysik: optische, elektrisch und magnetische Dotierung durch Ionenimplantation.
- Herstellung und Charakterisierung polykristalliner Schichten aus Chalkopyrithalbleitern und CdTe für Anwendungen in der Photovoltaik. Prozessierung der Schichten zu kompletten Solarzellen mit Schwerpunkt auf den Materialklassen $\text{Cu}(\text{In,Ga})(\text{S,Se})_2$ und CdTe/CdS.

Herausragende Ergebnisse 2009:

- Nachweis ferromagnetischer ZnO Nanodrähte.
- Ausrichtung von Nanodrähten mit Ionenstrahlen.
- Realisierung von pn-Übergängen in einzelnen Si Nanodrähten.
- Optische Aktivierung von Übergangsmetallen in ZnO Nanodrähten.
- Nachweis homogener Ga-Konzentrationen in hoch-Effizienz CIGS Solarzellen.

In der Arbeitsgruppe **Physik dünner Schichten** (Leitung Dr. B. Schröter) (seit 01.11.2009: Arbeitsgruppe **Angewandte Physik / Festkörperphysik**, Leitung Prof. T. Fritz) werden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

- Oberflächenanalyse
- Wachstum von epitaktischen Schichten und Nanostrukturen
- Modellierung des Wachstums organischer epitaktischer Schichten
- organische Halbleiterschichten

- Kohlenstoff-Nanoröhren und epitaktisches Graphene
- optische *in situ* Absorptionsspektroskopie.

Für diese Untersuchungen werden zur Präparation der Proben Ultrahochvakuum-Epitaxieanlagen, eine Anlage zur chemischen Gasphasenabscheidung sowie Oberflächenanalysetechniken wie Auger- und Photoelektronenspektroskopie, Elektronenbeugung (LEED, XPD, Electron Channeling) sowie Methoden der Rastersondenmikroskopie (STM, AFM, SEM) eingesetzt.

Mit Hilfe der optischen *in situ Absorptionsspektroskopie* studieren wir die Wechselwirkung zwischen Molekülen sowie zwischen Molekülen und anorganischen Substraten in epitaktisch gewachsenen (Sub-)Monolagen. Hierzu wird eine von uns selbst entworfene Messapparatur eingesetzt (DRS: *Differential reflectance spectroscopy*).

Auf dem Gebiet der Kohlenstoff-Nanoröhren wurden Herstellungsverfahren von Single-Wall Nanoröhren auf oxidischen und einkristallinen Substraten erarbeitet. Die mechanischen, elektrischen und optischen Eigenschaften der Kohlenstoff-Nanoröhren werden mittels Rastersondenmethoden und Ramanspektroskopie charakterisiert. Für den Einsatz in Sensoren wurden die Effekte von Gasen und Flüssigkeiten auf die elektrischen Eigenschaften kontaktierter Nanoröhren untersucht.

Die Arbeitsgruppe **Tiefemperaturphysik** (Leitung Prof. P. Seidel) hat 2009 folgende wissenschaftlichen Schwerpunkte bearbeitet:

- Herstellung, Charakterisierung, Modellierung und Anwendungen von Josephsonkontakten und SQUIDs (Präzisionsmesstechnik mit LTS-SQUIDs, MRX und TMRX von magnetischen Nanoteilchen)
- Kältetechnik und Tieftemperaturphysik (Entwicklung neuartiger Pulsrohrkühler)
- Experimentelle Arbeiten im SFB/TR 7 zu kryogenen Gütemessungen (im Bereich 4 K bis 300 K) und deren festkörperphysikalische Interpretation
- Kryostromkomparator für Strahldiagnose der Dunkelstrommessungen an Kavitäten für Teilchenbeschleuniger (GSI, DESY)
- Dünnschichttechnologien für Isolatoren und Karbonnanoröhren für optische und elektronische Bauelemente

Herausragende Ergebnisse:

- Untersuchung der mechanischen Güte bei tiefen Temperaturen, Entwicklung theoretischer Modelle für Quarz und Silizium, Fokus der Untersuchung auf Silizium als Material für zukünftige Gravitationswellendetektoren, Untersuchungen an Verlustpeaks bei tiefen Temperaturen in Schichten auf Cantilevern
- neue Theorie zur Beschreibung des Verhaltens intrinsischer Josephsonkontakte, Synchronisation als kohärente Strahlungsquelle im THz-Bereich
- neue Technologien (lasergestützte Abscheidung) für supraleitende und optische Dünnschicht-Bauelemente, z.B. neuartige 4 Kontakt-SQUID-Gradiometer mit Hochtemperatursupraleitern, Mehrlagenstrukturen mit SrTiO₃
- Untersuchungen an magnetischen Nanopartikeln (Lokalisierung, Bestimmung und Größenverteilung) incl. magnetooptische Messungen (MORFF)

Die Arbeitsgruppe **Ionenstrahlphysik** (Leitung Prof. W. Wesch) arbeitet auf dem Gebiet der Wechselwirkung energiereicher Ionen mit Festkörpern sowohl im Hinblick auf eine gezielte Modifizierung von Materialeigenschaften und die Herstellung von Nanostrukturen als auch hinsichtlich der Festkörperanalyse mit energiereichen Ionenstrahlen.

Schwerpunkte der Arbeiten im Jahr 2009 waren:

- Untersuchungen zur Wirkung hohen elektronischen Energieeintrags auf Strukturumbildungsprozesse in amorphen Halbleitern bei Hochenergie-Schwerionenbestrahlung.
- MD-Simulationen zur Hohlraumbildung in amorphem Germanium durch Hochenergie-Schwerionenbestrahlung.

- Studium der Ionenstrahlinduzierten Schadenbildung in LiNbO_3 durch nukleare und elektronische Wechselwirkung.
- Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Ionenstrahlinduzierten Defekten und dem atzverhalten von LiNbO_3 .
- Ionenstrahlsynthese von III-V-Compound-Nanoclustern in Si (Zusammenarbeit mit Universität Minsk).
- Schadenbildung durch Hochtemperaturimplantation von Silber in SiC und Silberdiffusion bei nachfolgender Langzeittemperatur.

Herausragende wissenschaftliche Ergebnisse:

- Aufklärung der Abhängigkeit der plastischen Deformation und der Hohlraumbildung in amorphem Germanium bei Hochenergiebestrahlung von der elektronischen Energiedeposition, dem Bestrahlungswinkel und der Bestrahlungstemperatur
- Theoretische Erklärung der Hohlraumbildung in amorphem Germanium mittels MD-Simulationen
- Herstellung dreidimensionaler photonischer Strukturen hoher Qualität in LiNbO_3 durch Ionenstrahlverstarktes chemisches ätzen (IBEE)

Die Arbeitsgruppe **Photovoltaik** (Leitung PD Dr. H. Metzner) forscht schwerpunktmäßig in den folgenden Bereichen:

- Herstellung und Charakterisierung polykristalliner Schichten aus Chalkopyrithalbleitern und CdTe für Anwendungen in der Photovoltaik. Prozessierung der Schichten zu kompletten Solarzellen mit Schwerpunkt auf den Materialklassen $\text{Cu}(\text{In,Ga})(\text{S,Se})_2$ und CdTe/CdS. Hetero-Solarzellen auf der Basis von Chalkopyrit-Silizium-Kombinationen. Innovative Superstrat-Dünnschicht-Solarzellen hoher Transparenz für stand-alone-Systeme und als top-cell für Tandemsolarzellen mit hohen Wirkungsgraden.

Herausragende Ergebnisse:

- Charakterisierung von $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$ -Hocheffizienzzellen (Wirkungsgrad 19,2 %) mittels Kathodolumineszenz: Nachweis einer homogenen Ga-Verteilung als Voraussetzung für hohe Leerlaufspannungen.
- Komplette analytische Beschreibung der internen Quanteneffizienz von CdTe-Solarzellen unter Berücksichtigung der Rekombination in der Raumladungszone.
- Erste präzise Bestimmung des Kontaktwiderstandes zwischen Molybdän und Al-dotiertem Zinkoxid für die Serienverschaltung in CIGS-Solarmodulen.

b) Kooperationen

Der Lehrstuhl **experimentelle Festkörperphysik** arbeitete im Jahr 2009 mit einer Vielzahl an nationalen und internationalen Forschergruppen zusammen. Insbesondere ist die Kooperation mit der Gruppe um Prof. F. Capasso (Uni Harvard) hervorzuheben, die im Rahmen des DAAD PPP-Programmes gefördert wird. Weitere internationale Kooperationen führt die Arbeitsgruppe mit den Universitäten in Cambridge (UK), Hong Kong (China), und Los Angeles (USA) durch. National stehen besonders Partner in Bremen, Duisburg und Marburg im Vordergrund, aber auch die Beziehungen zu Arbeitsgruppen an den Universitäten Kiel, Leipzig, und Berlin sind im Jahr 2009 sehr fruchtbar gewesen.

Die Arbeitsgruppe **Ionenstrahlphysik** arbeitet mit einer Reihe von Instituten im In- und Ausland zusammen. Die apparative Weiterentwicklung der in situ-Messverfahrens am M3-Strahlzweig des UNILAC-Beschleunigers an der GSI Darmstadt erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Materialforschungsgruppe der GSI Darmstadt und wird im Rahmen eines BMBF-Verbundprojektes gefördert. Hinsichtlich der Arbeiten zur Wirkung der Hochenergie-Schwerionenbestrahlung von Halbleitern exist-

tiert eine intensive Zusammenarbeit mit dem Electronic Materials Engineering Department an der Australian National University in Canberra, die im Rahmen eines Projektes des Australian Research Council und durch den DAAD gefördert wird. Mit dem Physics Department der Universität Pretoria in Süd-Afrika arbeiten wir auf dem Gebiet der Strahlenschädenbildung und der Diffusion von Fremdatomen in Siliziumkarbid zusammen. Diese Kooperation wird durch das Internationale Büro des BMBF gefördert. Schließlich existiert eine Kooperation zur Ionenstrahlsynthese von vergrabenen Nanokristallen aus Verbindungshalbleitern mit der Universität Minsk in Belarus, die durch den DAAD gefördert wird. Darüber hinaus kooperieren wir mit der Universität Aveiro in Portugal auf dem Gebiet der Ionenstrahlsynthese magnetischer Halbleiterbereiche und mit dem Instituto Tecnológico e Nuclear Lissabon auf dem Gebiet der Defekterzeugung in Zinkoxid.

Die bestehende Zusammenarbeit der Arbeitsgruppe **Tieftemperaturphysik** mit anderen Thüringer Forschungseinrichtungen (TU Ilmenau, IPHT Jena, SQUID GmbH Jena, SUPRACON Jena, Innovent e.V. Jena) wurde fortgesetzt.

Im Rahmen gemeinsamer Drittmittelprojekte arbeitet die Gruppe zusammen mit der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) Darmstadt, dem Deutschen Elektronensynchrotron (DESY) Hamburg, dem MPI Heidelberg für Kernforschung, der TARGET Systemelectronics GmbH Solingen sowie dem Zentrum für Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) Bremen.

Außerdem bestehen gute Kontakte zu den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe, dem DESY Hamburg und zu den Universitäten Köln, Bonn, Erlangen-Nürnberg, Hannover, Greifswald, Dresden, Karlsruhe, Heidelberg, Ulm, Tübingen und Bochum.

Mit der Industrie gibt es weitere gemeinsame Forschungsaktivitäten beispielsweise mit Air Liquide (Frankreich), Northrop Gruman (USA), Bruker Karlsruhe, Transmit GmbH Gießen und AEG Infrarotmodule Heilbronn.

Langjährige Forschungsk Kooperation besteht zum Institut für Elektroingenieurwesen (IEE) der Slowakischen Akademie der Wissenschaften und zur Comenius-Universität Bratislava, den Universitäten Helsinki, Espoo, Glasgow, Florenz, Moskau und Kharkov, dem Institut für Festkörperphysik und dem Atominstitut der Universität Wien sowie der Universität Osaka (Japan).

Mehrjährige Forschungsk Kooperation besteht zum STEP-Team der Universität Stanford / Kalifornien zur Entwicklung von weltraumtauglichen SQUID-Messsystemen für den geplanten Test des Äquivalenzprinzips der NASA/ESA.

Das Teilprojekt C4 „Kryogene Gütemessung“ des SFB TR7 unterhält sehr gute wissenschaftliche Kontakte zum Institute for Gravitational Research in Glasgow (Schottland) sowie den Kollegen vom INFN Legnaro/Padua (Italien). Darüber hinaus ist das Teilprojekt dem Science Team des Einstein Telescopes (E.T.) beigetreten, wodurch die Zusammenarbeit mit allen europäischen Gruppen, die auf dem Gebiet der Gravitationswellendetektion arbeiten, gestärkt wird.

Kooperationen in der Arbeitsgruppe **Physik dünner Schichten**

Die Arbeiten auf dem Gebiet der Optoelektronik werden in enger Kooperation mit dem Institut für Angewandte Physik der FSU Jena (Prof. Nolte) sowie dem Fraunhofer-Institut für Optik und Feinmechanik in Jena durchgeführt.

Die **Laborastrophysik- und Clusterphysikgruppe** war 2009 an mehreren Kooperationen aktiv beteiligt.

- Dr. Cécile Reynaud und Dr. Olivier Guillois, Laboratoire Francis Perrin, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France: *Photoluminescenc studies on size-selected silicon quantum dots*.
- Dr. Elisabetta Borsella, ENEA, Unità di Fisica Applicata (UTS FIS), Frascati (Roma), Italy: *BONSAI: Silicon nanoparticles for biological applications*.
- Dr. Ion Morjan, Dr. Rodica Alexandrescu, Dr. Ion Voicu, und Dr. Angela Staicu, National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics (NILPRP), Laboratory of Laser Photochemistry,

- Bucharest, Romania: *Carbon- and iron-based nanoparticles synthesized by laser pyrolysis; molecular spectroscopy in supersonic jets.*
- Prof. Bernard Jacquier, Dr. Gilles Ledoux, und Dr. Paul Moretti, Université Lyon 1 LPCML/CNRS, Villeurbanne (Lyon), France: *NanoLum: Luminescence studies of nano-objects.*
 - Prof. Dr. Alfred Meixner, Nano-Optics Group, Eberhard-Karls-Universität Tübingen: *Konfokale Mikroskopie einzelner Silicium- und Germanium-Nanoteilchen.*
 - Dr. François Piuzzi, Laboratoire Francis Perrin, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France: *Laser vaporization and gas phase spectroscopy of biological molecules.*
 - Prof. Dr. Philippe Bréchignac, Université Paris Sud, Orsay, France: *Gas-phase synthesis and spectroscopy of PAHs.*

7. 5. Institut für Festkörpertheorie und -optik

a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Die Forschungsaktivitäten des Institutes reichen von neuartigen Materialien und Strukturen bis hin zu neuen Effekten bei der Ausbreitung von Licht in mikro- und nanostrukturierten Medien. Ein zentrales Thema sind Untersuchungen zum Verständnis der Wechselwirkung von Licht mit Materie gewidmet. Einerseits geht es um das Verständnis, wie räumliche Strukturierungen, molekulare Strukturen oder Materialkombinationen über die elektronischen Zustände die optischen Eigenschaften beeinflussen. Andererseits werden Effekte der linearen und nichtlinearen Lichtlokalisierung und gezielten Modifizierung der Existenzbedingungen des Lichtes in diskreten optischen Systemen wie Wellenleiterarrays und photonischen Kristallen und in optischen Metamaterialien studiert. Neu hinzugekommen sind Untersuchungen zum Quantentransport und Transport in organischen Festkörpern. Eine weitere zukunftssträchtige Entwicklung sind neue Projekte zum Photonenmanagement in Solarzellen durch optische Nanostrukturen und zum opto-optischen Schalten in metallischen Subwellenlängenstrukturen. Die Weiterentwicklung von benötigten theoretischen und numerischen Methoden wird in enger Verzahnung mit den physikalischen Untersuchungen betrieben.

Der Arbeitsgruppe Festkörpertheorie ist es gelungen, den entwickelten Vielteilchenapparat zur Beschreibung angeregter Zustände, insbesondere von optischen Spektren, weiterzuentwickeln und auf Systeme beliebiger Dimensionalität (Moleküle, Oberflächen, Nanokristalle) anzuwenden. Gegenwärtig werden der Spinfreiheitsgrad, einschließlich der Spin-Bahn-Wechselwirkung, in die Theorie eingearbeitet und verallgemeinerte Kohn-Sham-Schemata studiert. Diese Entwicklungen erfolgen in enger Kooperation mit neun weiteren europäischen Gruppen im Rahmen einer europäischen Softwareplattform zur parameterfreien Berechnung von Elektronen- und optischen Spektren, der European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF). Die Mitarbeit im österreichischen SFB „Nanostrukturen für die Infrarot-Optik“ hat auch die Kooperation mit der Universität Wien bei der Methodenentwicklung (PAW, Spin-Bahn, GW) befördert. Mittels eines von uns entwickelten Algorithmus zur Berechnung der Elektron-Loch-Wechselwirkung und unter Ausnutzung von Supercomputerkapazitäten ist es gelungen, optische Spektren von Nanostrukturen und magnetischen Festkörpern zu berechnen. Ein Programmpaket wurde entwickelt, das die präzise Behandlung von Exzitonen erlaubt. Die Theorie zur Behandlung des elektronischen Transports in Molekülkristallen und molekularen Strukturen einschließlich der Elektronen-Phonon-Wechselwirkung wurde weiterentwickelt.

Die Arbeitsgruppe Photonik hat die vor einigen Jahren definierte Forschungsstrategie, nämlich zum einen in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen experimentell arbeitenden Gruppen eigene Ideen direkt bis zum Experiment und dessen Interpretation zu begleiten, und zum anderen, grundlegende theoretische Beiträge zur Lichtausbreitung und Lokalisierungseffekten in nichtlinearen und nanostrukturierten Medien zu leisten, konsequent weiterverfolgt. Die wichtigsten Beiträge im Jahre 2009 betreffen:

- Grundlegende Arbeiten zur Möglichkeit der Beschreibung von Metamaterialien mit effektiven Parametern, Cloaking mit Metamaterialien
- Optimierung der Abbildungs- und Polarisations-eigenschaften von Metamaterialien mit den Universitäten Helsinki, Southampton und Oklahoma
- Entwicklung neuer Metamaterialien mit dem IAP
- Vorschläge für neue Methoden des Photonmanagements in Solarzellen zur Effizienzsteigerung mit dem FZ Jülich und FhG Halle
- Raum-zeitliche bzw. räumliche Lichtlokalisierung und deren Dynamik in dissipativen diskreten (Theorie mit Universität Canberra und Akademie Bukarest) oder diskreten Medien (Experiment mit IAP Jena)
- Entdeckung von stabilen Solitonmolekülen in Kurzpuls-Faserlasern mit IAP Jena und Führung extrem kurzer Pulse in Hohlkernfasern mit MBI Berlin
- Voraussage von neuartigen Exziton-Polariton-Resonatorsolitonen bei extrem niedriger Intensität mit Universität Bath
- Neuartige Konzepte zur Konversionseffizienzerhöhung in nichtlinearen photonischen Kristallfilmen mit Universität Canberra
- Neue Verfahren zur Pulskompression in fs-Filamenten mit MBI Berlin und theoretische Beiträge zur laserbasierten Erzeugung monoenergetischer Teilchenstrahlung mit IOQ

Im Jahre 2009 publizierte Arbeiten des Institutes wurden an verschiedenen Stellen herausgehoben, z.B. als Research Highlight in Nature Physics oder durch zusätzliche Publikation in „Virtuellen Journalen“ von APS und AIP:

- (i) C. Rockstuhl and F. Lederer, "Photon management by metallic nanodiscs in thin film solar cells," Applied Physics Letters **94**, 213102 (2009) (Mentioned as Research Highlight in Nature Physics).
- (ii) C. Rockstuhl, C. R. Simovski, S. A. Tretyakov, and F. Lederer, "Metamaterial nanotips," Applied Physics Letters **94**, 113110 (2009) (Mentioned in Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology and as Research Highlight in Nature Nanotechnology).
- (iii) C. Rockstuhl, C. Menzel, T. Paul, and F. Lederer, "Optical activity in chiral media composed of three-dimensional metallic meta-atoms", Phys. Rev. B **79**, 035321 (2009) (Mentioned in Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology).
- (iv) F. Bechstedt, F. Fuchs, G. Kresse, "Ab initio theory of semiconductor band structure" phys. stat. sol. (b) **246**, 1733 (2009), (Feature article, Editor's choice, Cover image)
- (v) T. Kirchhatz, Kaori Seino, J.-M. Wagner, U. Rau, F. Bechstedt, "Efficiency limits of Si/SiO₂ quantum well solar cells from first-principles calculations", J. Appl. Phys. **105**, 104511 (2009), (Research Highlight, Cover image)
- (vi) F. Ortmann, F. Bechstedt, K. Hannewald, "Theory of charge transport in organic crystals: Beyond Holstein's small-polaron model", Phys. Rev. B **79**, 235206 (2009), (Editor's suggestion)
- (vii) S. Chandola, K. Hinrichs, M. Gensch, N. Esser, S. Wippermann, W.G. Schmidt, F. Bechstedt, "Structure of Si(111)-In nanowires determined from the midinfrared optical response", Phys. Rev. Lett. **102**, 226805 (2009), (selected for Virtual Journal of Nanoscale Science Technology)

b) Kooperationen

Mit folgenden Einrichtungen wurden gemeinsame Projekte (DFG, BMBF, EU, FFW, TAB) bearbeitet oder sind gemeinsame Publikationen entstanden:

Deutschland

- IAP FSU Jena
- FhG IOF Jena
- IPHT Jena
- MPI für Festkörperforschung Stuttgart
- Universität Stuttgart
- Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie Berlin
- Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- FZ Jülich
- Universität Paderborn
- TU Ilmenau
- Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie Berlin
- Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Berlin
- Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden

Ausland (siehe 10.5)

7.6. *Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie*

a) Forschungsfelder und -ergebnisse

- *Lehrstuhl Materialwissenschaft*

- **Eigenschaften mineralisierter Gewebe und Tissue Engineering.**

Ziel dieses Forschungsfeldes ist es, ein tieferes Verständnis der Demineralisations- und Remineralisationszyklen von Zähnen und Knochen (natürliche Materialien) zu erlangen. Dabei stehen Oberflächenstruktur und nanomechanische Eigenschaften der mineralisierten Gewebe, sowie ein Verständnis der Eigenreparaturmechanismen natürlicher Keramikverbunde im Vordergrund. Hier wird Nanoindentation zur Messung der Härte und des reduzierten Elastizitätsmoduls von Zahnschmelz (Hydroxylapatit) eingesetzt. In diesem Zusammenhang besteht eine Kooperation mit der medizinischen Fakultät der FSU und der Industrie. Die Ergebnisse unserer Studien werden zur Entwicklung in der Lebensmittelindustrie und zur Entwicklung neuer Materialien genutzt. Darüber hinaus konnte ein Knochenersatzmaterial weiterentwickelt werden, bei dem auf einem Gerüst aus Biopolymer (Scaffold) erfolgreich keramische Nanokristalle abgeschieden werden konnten.

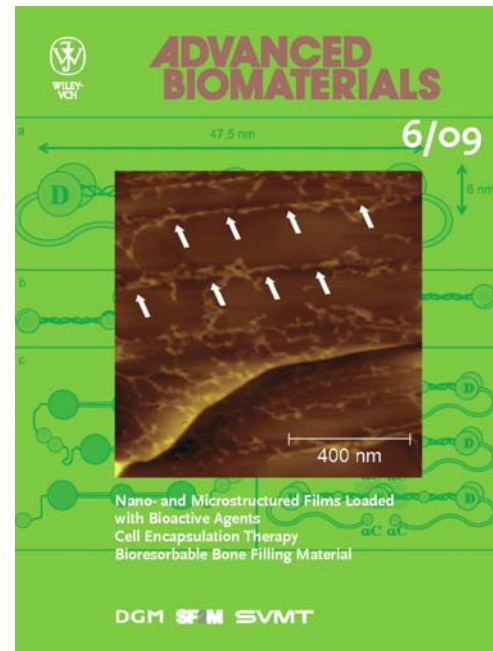
- **Korrelation von Material-Struktur und Eigenschaften mit biologischer Reaktion - Materials for Healthcare/Biomaterialien**

In diesem Grundlagen orientierten Forschungsfeld werden neue Materialien mit definierten Eigenschaften hergestellt (z.B. nanostrukturierte Titan-Dünnschichten, Polymermultischichten und keramische Nanopulver, Biopolymer-Nanofasern) und deren Eigenschaften und Struktur charakterisiert. In der nächsten Stufe werden die biologischen Reaktionen und Eigenschaften dieser Materialien (z.B. Proteinadsorption, Zellproliferation) untersucht. Neben dem wissenschaftlichen, grundlegenden Verständnis werden die gewonnenen Erkenntnisse, wo immer möglich in die Anwendung überführt.

Zu den Hauptergebnissen in diesem Forschungsfeld im Jahr 2009 zählen:

- Erfolgreicher Gentransfer in Stammzellen mittels eines Polymer-Multischichtsystems aus Biopolymer-Nanostrukturen.
- Erzeugung temperatursensitiver PVA/ PNIPAAm semi IPN intelligenter Hydrogele mit verbesserten Responseeigenschaften.

- Erzeugung multifunktionaler Stoffe zur Funktionalisierung von Biomaterialoberflächen für das Mikrokontaktdrucken (μ CP). Dieses von der EU-Kommission geförderte Projekt dient dem Aufbau eines europäischen Exzellenz-Zentrums in Soft Lithografie an der FSU Jena.
- Nachweis des bevorzugten, gerichteten Wachstums von Endothelzellen auf mit Ink-Jet bedruckten Self-Assembled Monolayern.
- Nachweis der topotaktischen Orientierung von Fibrin-Nanofasern an monoatomaren Stufen von Graphit (Titelbild von *Advanced Biomaterials* 6/09).



Fibrinogen Nanofasern an monoatomaren Stufen von Graphit -IMT, LS Materialwissenschaft (Quelle: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA)

- Polymerphysik

Ziel dieses Forschungsfeldes ist es, mittels polymerphysikalischer Methoden und Polymerthermodynamik neue Wege bei der Nanostrukturierung von Polymeren zu gehen. Dabei stehen Oberflächen und Bulk von Polymersystemen im Zentrum der Forschung. Darüber hinaus werden die Oberflächen der erforschten Polymere funktionalisiert, um ihnen neue Eigenschaften zu geben. Bei den untersuchten Systemen handelt es sich um Synthetische Polymere (Thermoplaste, Homo- und Copolymer) und Biopolymere (Proteine und Polysaccharide). Zu den Hauptergebnissen in diesem Forschungsfeld im Jahr 2009 zählen:

- Optimierung von polymeren Solarzellen aus P3HT:PCBM durch Veränderung von Mischungsverhältnis, Filmdicke und Annealing conditions.
- Neuentwicklung einer Mikrostruktur für intelligente Poly(N-Isopropylacrylamid) Hydro/Mikrogele mit superschneller Schrumpfungskinetik.
- Untersuchung der Selbstorganisation von amphiphilen, doppelkristallinen Poly(ethylene)-b-Poly(ethylenoxid) Oligomeren

- Lichtpolymerisation von Verbundwerkstoffen.

In diesem Forschungsprojekt in Kooperation mit der Zahnklinik der FSU Jena stehen die Eigenschaften oraler Biomaterialien, die mit blauen LED-Lampen photopolymerisiert wurden, im Vordergrund. Dabei konnte erstmals die Wirkung verschiedener Lichtpolymerisationslampen auf die Zytotoxizität von verschiedenen Dentalen Adhäsiven nachgewiesen werden. Basierend auf diesen Ergebnissen werden blaue LED Lampen zurzeit in die klinische Praxis eingeführt und u. a. an der Zahnklinik der FSU getestet (Blue Jena Lamp). Darüber hinaus wird das Photopolymerisationsverfahren z. Zt. auf Tauglichkeit bei der Herstellung von Automobil-Komponenten auf kommerzielle Verwertung getestet. Dieses Projekt wird durch die Thüringer KMU Schmuhl Faserverbundtechnik GmbH in Liebschütz gefördert.

- **Deutsche Gesellschaft für Materialkunde Fachausschuss Biomaterialien**

Der DGM FA Biomaterialien ist ein bundesweiter Ausschuss des größten Fachverbandes für Materialforschung in Deutschland. Die Aufgabe des DGM FA Biomaterialien, der von Prof. Dr. Klaus D. Jandt geleitet wird und seinen Sitz in Jena hat, ist die Forschung und Entwicklung der nächsten Generation von Materialien für die Medizin, Medizintechnik und die Biologie. Ein wichtiges Ergebnis der Arbeit des FA ist die Einrichtung der Arbeitskreise:

- Antimikrobielle Biomaterialien
- Grenzflächen
- Dauerimplantate
- Dentale Werkstoffe
- Resorbierbare/Degradierbare Biomaterialien

Ziel der Jena Organisation of Biomaterials (JOB) ist es, die Jenaer universitäre Elite der Biomaterial-Forschung zusammen zu bringen, eine Plattform der universitären Biomaterial-Forschung in Jena zu schaffen und die Biomaterial Kompetenz in Jena zu fokussieren. JOB soll Mediziner und Naturwissenschaftler in fachübergreifenden Verbundprojekten zusammen bringen, eine kritische Masse für das erfolgreiche Einwerben von Drittmitteln bilden und den Thüringer Schwerpunkt Biointerfaces unterstützen. Im Jahr 2009 hat sich die Arbeit der Mitglieder von JOB auf die Mitarbeit im DGM FA Biomaterialien konzentriert.

- *Professur für Oberflächen- und Grenzflächentechnologien*

Schwerpunkt Biomaterialien:

- **Oberflächenmodifizierung:** Morphologische, physikalisch-chemische und bioorganische Oberflächenmodifikationen metallischer, keramischer und polymerer Werkstoffe haben zum Ziel, die Wechselwirkung zwischen Biosystem und Implantat dahingehend zu beeinflussen, dass beispielsweise bioinerte Werkstoffoberflächen mit osteokonduktiven Eigenschaften ausgestattet oder poröse Trägerstrukturen für die Züchtung unterschiedlicher Gewebetypen entwickelt werden können. Weiterhin sind sie von Interesse für dentale Restaurationen, bei denen die Materialoberfläche durch Adhäsion an die Zahnhartsubstanz anbindet.
- **Bioaktive Keramik:** Die Synthese nanokristalliner, bioaktiver bzw. resorbierbarer Calciumphosphatpulver, die durch nass-chemische Fällungsreaktion hergestellt werden, ist von besonderem Interesse für die Herstellung lasttragender orthopädischer Knochenimplantate. Ionensubstitutionen wurden mit dem Ziel durchgeführt, das Resorptionsverhalten der Werkstoffe gezielt zu beeinflussen und so die Bioakzeptanz zu verbessern. Bioorganische Zusätze wurden genutzt, um das Nukleations- und Kristallisationsverhalten der Pulver zu beeinflussen. Biomimetische Prozesse wurden genutzt, um carbonathaltige HA Pulver mit knochenspezifischer Zusammensetzung und Kristallitgröße herzustellen.
- **Cellulose-Scaffolds:** Cellulose, das weltweit am häufigsten vorkommende, nachwachsende Biopolymer, wurde in Form von Langmuir-Blodgett Monolayern, Fasern und Gewirken verwendet, um durch chemische Vorbehandlung bzw. durch Abscheidung bioaktiver Precursorphasen wirkstoffbeladene Scaffolds für die Knochen- und Knorpelregeneration herzustellen. Bakterielle Cellulose wurde mit einer Sekundärphase modifiziert, um bioaktive (HAp) bzw. photokatalytisch wirksame (TiO₂) Vliese herzustellen.
- **Rapid Prototyping:** Rapid Prototyping Technologien wie der 3D-Pulverdruck wurden verwendet, um unter Zuhilfenahme von Zementabbindereaktionen poröse Calciumphosphatscaffolds herzustellen. Dieses Niedrigtemperaturverfahren ermöglichte gleichzeitig die direkte Integration medizinisch bzw. pharmazeutisch wirksamer Substanzen. Durch die Integration von Hydroxylapatit- bzw. Struvit-Whiskern konnten die mechanischen Eigenschaften von Calciumphosphatzementen signifikant gesteigert werden.

- **Human-Endoprothesen:** Auf der Basis des neuen Gelenk-Prinzips (Viergelenk), das für menschliche Knie-Total-Endoprothesen seit 1999 am IMT realisiert wird, wurden die Arbeiten fortgesetzt, die zu einem erfolgreichen Einsatz in Kliniken notwendig sind (Bisher wurden 500 Knie-Operationen erfolgreich durchgeführt): Festigkeitsberechnungen; Dehnungsberechnungen; Werkstoffuntersuchungen; Neu-Konstruktionen von Komponenten und Instrumenten nach Klinik-Ergebnissen sowie Änderungen; Komplettierung und Erstellung von zahlreichen Zeichnungen (2D) für die vorgeschriebenen Dokumentationen und Aufrechterhaltung von Zulassungen; Komplettierung und Erstellung von CAD-Dateien; Verschleißprüfungen an UHMWPE zwecks Aufklärung des Schadensmechanismus, Analytik dazu. Es wurden Fingermittelgelenke nach dem 4-Gelenksprinzip neu entwickelt: Als Grundwerkstoff wurde Reintitan ausgewählt. Zur Verschleißminderung wurden die Teile mit einer TiNbN-Schicht beschichtet. Die Zulassungsprüfungen wurden begonnen. Besonders hervorzuheben ist die am IMT fertig gestellte mechanische Navigations-Vorrichtung für die präzise Ausführung der Schnitte durch den Operateur, die als Weltneuheit öffentlich vorgestellt worden ist.

Herstellung nanokristalliner Partikeln und Nanopulver durch Laservaporisierung (LAVA):

- Herstellung von Nanopulvern durch Verdampfung eines grobkörnigen Ausgangsmaterials im hoch intensiven Fokus eines CO₂-Laserstrahls mit anschließender Nukleation und Kondensation in einem kontinuierlich strömenden Prozessgas unter Normaldruck; Erzeugung oxidischer und nichtoxidischer Keramik-Nanopulver, magnetischer sowie bioaktiver Nanopartikeln; Funktionalisierung der Partikeloberflächen durch "in situ" Konditionierung (Beschichtung) der in einem Aerosol zur Filterabscheidung strömenden Nanopartikeln; Co-Laserverdampfung binärer Ausgangsmischungen zur Einbettung nanokristalliner Partikeln in eine ebenfalls nanoskalige Matrix sowie von nanoskaligen Mischkristallen (z.B. Perowskit, Strontiumaluminat).
- Untersuchungen zur Kontrolle der Phasenzusammensetzung in den laserverdampften Nanopartikeln durch das Kondensationsgas.
- Untersuchungen zur Beeinflussung des Agglomeratwachstums, das sich der Nukleation anschließt, mittels eines variablen Gasstrahls durch die Kondensationszone; systematische Messungen der elektrischen Mobilitätsdurchmesser mit SMPS-(scanning mobility particle sizer)-Systemen; Studien zur Größen-Charakterisierung von Agglomeraten nanoskaliger Partikeln, Bestimmung von Größenverteilungen LAVA-generierter Nanopartikel mittels statistischer TEM-Auswertungen.
- Entwicklung und Aufbau einer neuen Laserverdampfungsanlage zur Herstellung und "in situ"-Beschichtung reiner metallischer Nanopartikeln; "in situ"- und nahezu Echtzeit-Größenmessung dieser Partikeln mittels des LII-(laser induced incandescence)-Verfahrens.

Laserentwicklung:

- Weiterentwicklung von Kurzpulstechniken für CO₂-Laser auf der Basis von Interferenz-Laserstrahlungsmodulatoren

Wechselwirkung Laserstrahlung - Werkstoff:

- Feinbearbeitung mittels kurzer CO₂-Laserimpulse: Präzise Bearbeitung (Bohren, Trennen, definierter Materialabtrag) spröder Materialien wie Gläser und Keramiken mit der Methode des „Elementarvolumenabtrags“ (EVA); Feinbohrungen mit Durchmessern < 100 µm in Spezialstähle bis 1 mm Dicke
- Untersuchungen zum Einfluss einer Dynamischen Polarisierung auf die Qualität des Laserstrahlschweißens
- Innovative Technologien zur ab- und auftragenden Bearbeitung von kleinen Volumina im mm³-Bereich von Glas- und Sonderwerkstoffen (Orientierungshilfen für Sehbehinderte)

Präzisionsmaterialbearbeitung/ Oberflächenmesstechnik:

- Bearbeitung von Biomaterialien.
- Bearbeitung von "schwerbearbeitbaren" Werkstoffen (z.B. Hochleistungskeramiken mit Anwendungen in der Medizin bzw. Medizintechnik, Formenwerkstoffe für Glaspressformen).
- Bearbeitung von Silizium für Photovoltaik-Anwendungen, Untersuchungen zur Bearbeitbarkeit von multikristallinem Silizium sowie zur bearbeitungsbedingten Randzonenschädigung (subsurface damage) bei verschiedenen slicing-Technologien

- *Professur für Metallische Werkstoffe*

- **Legierungsentwicklung:**

Legierungen werden für spezielle Anwendungen gezielt in ihrer Zusammensetzung eingestellt, so dass gleichzeitig eine Reihe von Eigenschaften aus dem geforderten Eigenschaftsprofil optimiert werden. Im Zentrum des Interesses standen 2009 Hochtemperaturlote zum Fügen von metallischen und keramischen Bauteilen. Die Legierungszusammensetzung wird mit Hilfe von Simulationsrechnungen mit thermodynamischen Datenbanken ausgewählt, die Legierungen dann in der Schwebe im Vakuuminduktionsofen bei Temperaturen bis 2500°C erschmolzen und verschiedenen Tests unterzogen.

- **Thermodynamik von Grenzflächen:**

Die „Kontaktbedingungen“ und der thermodynamische Zustand an sich bewegenden Grenzflächen werden experimentell in Schmelzversuchen untersucht und durch neu entwickelte Modelle in Simulationsrechnungen beschrieben. Die Modelle sind nicht allein auf das Schmelzen bezogen, sondern sollen allgemein die Beschreibung von sich bewegenden Grenzflächen verbessern bzw. ermöglichen.

- **Strukturbildung:**

Die Mikrostruktur von Werkstoffen, wie sie sich bei der Erstarrung aus der Schmelze und bei Wärmebehandlungen bildet, ist für die Eigenschaften des jeweiligen Werkstoffs von entscheidender Bedeutung. Ziel der Forschungsarbeiten ist es, präzise Voraussagen von mikrostrukturellen Parametern und Konzentrationsverteilungen zu treffen und diese mit den jeweils relevanten Eigenschaften zu korrelieren.

- **Implantatmaterialien:**

Formgedächtnislegierungen aus Nickel-Titan werden in verschiedenen Bauteilen (Stents, Zahnspannen, Okkluder) als Implantatmaterial eingesetzt und sollen teilweise ohne zeitliche Begrenzung im Körper verbleiben. In den Untersuchungen wird einerseits festgelegt, wie das Material behandelt werden muss, um die bestmöglichen mechanischen Eigenschaften zu erzielen, andererseits soll die Körperverträglichkeit durch Einstellen der Oberflächeneigenschaften verbessert werden.

- **Struktur von Nanomaterialien mit ultrafeinen Körnern:**

Immer kleiner werdende Strukturen in einem Material bringen häufig neue Eigenschaften mit sich. Es ist aber nach wie vor eine Herausforderung, solche Strukturen zunächst präzise zu charakterisieren. Es werden Verfahren zur Bestimmung von Korngrößenverteilungen und Orientierungsbeziehungen zwischen Nanokörnern im Transmissionselektronenmikroskop entwickelt.

- *Professur für Mechanik der funktionellen Materialien*

In der AG Mechanik der funktionellen Materialien wird vorwiegend das mechanische sowie bruchmechanische Verhalten von nanostrukturierten und mit nanoskaligen Partikeln gefüllten Polymeren untersucht. Das Ziel ist, über Analyse struktureller Größen Zusammenhänge zwischen Struktur und

physikalischen Eigenschaften der Materialien zu erforschen. Auf deren Erkenntnis erfolgt eine Materialoptimierung beziehungsweise sollen neue Materialkonzepte entwickelt werden. Die untersuchten Materialsysteme sind nachfolgend aufgeführt:

- **Polypropylen – Carbon nanotube - Nanokomposite**

Es sollen Nanokomposite auf Basis eines wirtschaftlich relevanten Thermoplasten (Polypropylen) mit Kohlenstoffnanoröhren als nanoskaliges Füllmaterial durch ebenfalls großindustriell angewandte Verarbeitungsmethoden hergestellt werden.

Kohlenstoffnanoröhren sind in diesem Zusammenhang interessant, weil sie eine hohe elektrische sowie thermische Leitfähigkeit, eine ausgezeichnete Verstärkungswirkung und ein großes Aspektverhältnis u. a. besitzen. Auf diese Weise lassen sich schon bei geringen Füllanteilen die mechanischen Eigenschaften der Composite signifikant beeinflussen bzw. elektrisch leitende Polymerkomposite herstellen. Die Herausforderung ist hierbei, nicht nur die Ausgangsmaterialien zu optimieren, sondern auch die Verarbeitung. Das Ziel der Untersuchungen an diesem System ist, den Zusammenhang zwischen Wahl der Ausgangsmaterialien (modifiziert oder unmodifiziert), Anteil des Füllmaterials, der Verarbeitung, der Morphologie und dem Deformationsverhalten zu erschließen, um das System anwendungsspezifisch optimieren zu können. Im Rahmen dieser Untersuchungen werden thermische, elektrische, mikroskopische und spektroskopische Methoden verwendet. Die Charakterisierung des Deformationsverhaltens erfolgt durch Beschreibung der Risskinetik, Bruchmechanik und Röntgenstrukturanalyse.

- **Zähigkeitsoptimierung von hochfesten Blockcopolymeren (BCP) auf der Basis von Styrol (S) und Butadien (B)**

Ziel ist es über die Variation der molekularen Architektur, durch Herstellung von Polymermischungen sowie das Einbringen von Nanopartikeln transparente Materialien mit einem guten Steifigkeits-zu-Zähigkeits-Verhältnis zu entwickeln und neue Struktur-Eigenschafts-Beziehungen zu etablieren. Folgende Systeme wurden untersucht:

1) *Styrol-Butadien-Blockcopolymeren – Einfluss der molekularen Architektur*

Die Arbeiten haben gezeigt, dass die molekulare Architektur insbesondere das Molekulargewicht sowie die Block-Anordnung enormen Einfluss auf die Morphologieausbildung und das Phaseverhalten der BCP's haben. Mit dieser Erkenntnis können die mechanischen Eigenschaften mittels der Polymersynthese gezielt eingestellt werden.

Weitergehend wird hier der Einfluss der Verarbeitung auf die Struktur und mechanischen Eigenschaften dieser Blockcopolymeren untersucht.

2) *Polymermischungen aus Styrol-Butadien-Blockcopolymeren*

Die Optimierung der optischen und mechanischen Eigenschaften der Blockcopolymeren erfolgte mit der Herstellung von Polymermischungen. Durch Kosteneinsparungen bei den Ausgangskomponenten sind diese Polymermischungen für die industrielle Herstellung höchst interessant.

3) *S-B Blockcopolymeren – Schichtsilikat- Nanokomposite*

Da bekannt ist, dass nanoskalige Füllstoffe sich positiv auf das mechanische Verhalten auswirken können, wurden den Blockcopolymeren verschiedene Anteile an Schichtsilikaten eingebracht. Generell zeigten die Composite auf Grund guter Interkalation und teilweiser Exfoliation der Schichtsilikate eine Verbesserung der Steifigkeit und Streckspannung abhängig vom Füllgehalt. Zudem konnte eine Verbesserung der Bruchzähigkeit bei kleinen Füllgehalten festgestellt werden, was Gegenstand weiterer Untersuchungen sein wird.

- **Optimierung der mechanischen Eigenschaften von thermoplastischen Elastomeren mittels SiO₂-Partikeln.**

In diesen Arbeiten wurden in-situ SiO₂-Partikeln in vernetzten Blockcopolymeren, synthetisiert. Über die Einstellung des Vernetzungsgrads mittels Elektronenstrahl konnten gezielt die Partikelgrößen gesteuert werden. Somit ist über den Vernetzungsgrad sowie über die Größenvariation der in-situ erzeugten Partikel eine Einstellung der mechanischen Eigenschaften möglich.

- **Untersuchungen des Deformationsverhaltens von Styrol-Butadien-Blockcopolymeren mit S/B-Mittelblöcken**

Das Deformationsverhalten wurde in-situ mit Synchrotron-SAXS-Messungen am DESY in Hamburg in Zusammenarbeit mit der Gruppe Mechanik und Struktur (IPF-Dresden) untersucht, um neue Erkenntnisse zu den Deformationsmechanismen dieser BCP's zu gewinnen.

- **Modellsysteme basierend auf Styrol-Isopren-Blockcopolymeren**

Verschiedene asymmetrische Styrol-Isopren-Triblockcopolymere und daraus hergestellte sternförmige Blockcopolymere wurden in einer Diplomarbeit hinsichtlich Struktur und mechanischer Eigenschaften charakterisiert.

- **Superelastische Polymere (Multipropfcopolymere)**

System: Polyisopren-Polystyrol-Pfropfcopolymere, Polyisopren-Rückgratkette mit angepfropften Polystyrolarmen

Untersuchung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen

- Spannungs-Dehnungs-Verhalten, Relaxationsverhalten, Rheologie, Deformationsstudien (SAXS, FT-IR)
- Modellierung der mechanischen Eigenschaften mit Hilfe von Modellen der Gummielastizität: Polystyrol als Füllstoffphase angenommen
- Herausarbeitung der Zusammenhänge zwischen molekularer Architektur (Anzahl der PS-Arme - Funktionalität, Anzahl Verknüpfungspunkte pro Molekül - Molekulargewicht, Styrolgehalt), Morphologie und mechanischen Eigenschaften
- Mechanische Untersuchung an neuen Block-Graft-Copolymer Architekturen
- Einfluss einer Elektronenstrahlvernetzung auf die mechanischen Eigenschaften
- Hysterese- und Multihystereseverhalten bei uniaxialer Deformation
- Einfluss von Temperaturbedingungen auf Morphologie und Eigenschaften im Hystereseversuch

- **Folgende weitere Forschungsschwerpunkte wurden bearbeitet:**

Bakterielle Nanocellulose

- Mechanische Untersuchungen an gefriergetrockneten, undeformierten Nanocellulose – Vliesen (Druck, Druckhysterese, Druckrelaxation)
- Bewertung der Cellulositypen unterschiedlicher Bakterienstämme
- Auswertung unter Anwendung analytischer Modelle

UHMW-PE (ultrahochmolekulares Polyethylen)

- Relaxations- und Retardationsversuche an UHMW-PE bei Raumtemperatur

Polymermembranen

- Anfertigung von Polymermembranen aus thermoplastischen Elastomeren als Substrate zur Zellbesiedlung

Druckverhalten von Polierschäumen

- Charakterisierung von porösen, polymeren Materialien zum Polieren von Wavern (Druckverformungsrest im Hystereseversuch, Kompressionsmodul bei zyklischer Belastung und dissipierte Hysteresearbeit)

b) Kooperationen (gemeinsame Projekte oder Veröffentlichungen)

- *Lehrstuhl Materialwissenschaft*

- University of Manchester, GB
- University of Catania, Italien
- Hacettepe University, Ankara, Turkey
- College of Bioengineering, Chongqing University China.
- Technische Universität Riga, Lettland
- Universität St. Cyril und Methodius Skopje, Mazedonien
- University of Tuzla, Bosnien und Herzegowina
- Institute of Interdisciplinary Studies, Belgrad, Serbien
- National Academy of Science of Armenia
- Institut für Pharmazeutische Technologie FSU Jena
- Zahnklinik der FSU Jena
- Fachhochschule Jena, Fachbereich Werkstofftechnik
- TU-Ilmenau, Institut für Werkstofftechnik, Physikalisches Institut
- Rudolf-Elle Krankenhaus Eisenberg
- Mathys Orthopädie, Mörsdorf
- IBU-tec GmbH & Co. KG, Weimar
- GEOS GmbH, Jena
- OFS GmbH, Gera
- Schmuhl Faserverbunde Liebschütz
- Leibniz Institute of Polymer Research, Dresden
- Königsee Implantate
- Professor Klemm, Jena Polymers, Jena
- Professor Wilhelm Boland, Max-Planck Institut, Jena
- Universität Köln, Prof. J. Hescheler
- Prof. Utz Settmacher, FSU Jena
- Rowiak GmbH, Prof. Holger Lubatschowski, Hannover, Germany
- Charité, Zahnärztliche Werkstoffkunde von Biomaterialforschung, Berlin

- *Professur für Oberflächen- und Grenzflächentechnologien*

- IFAM Bremen
- Universität Erlangen-Nürnberg, Inst. f. Werkstoffwissenschaften
- Universität Erlangen-Nürnberg, Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie
- Russian Academy of Science, Yekatarinburg, Russia
- University of Sakatchewan, Canada
- McGill University Montreal, Canada
- IPEN, Sao Paulo, Brasil
- Institute of Chemical Technology Prague, Czech Republic
- Universität Rostock, Zellbiologie
- Universität Würzburg, Funktionswerkstoffe der Medizin und der Zahnheilkunde
- University of La Rochelle, France
- Georg-August-Universität Göttingen
- Universität Bayreuth, Lehrstuhl Metallische Werkstoffe
- Universität Greifswald Anatomisches Institut

- Fa. Aequos
- JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH, Jena
- JENOPTIK Automatisierungstechnik GmbH, Jena
- Fachhochschule Jena
- Institut für Photonische Technologien (IPHT)
- Günter-Köhler-Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung GmbH (ifw) Jena
- Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V. (HITK)
- GRIMM Aerosol Technik GmbH & Co. KG, Ainring
- OptoNet e.V.
- Feinmechanische Werke Halle GmbH
- TU Bergakademie Freiberg, Institut für Keramische Werkstoffe
- Universität Erlangen
- PTS Gesellschaft für Physikalisch-Technische Studien mbH
- LCP Laser-Cut-Processing GmbH, Hermsdorf
- Bildungsportal Thüringen
- Leibnitz Institut für Oberflächenmodifizierung Leipzig
- Schober GmbH Werkzeug- und Maschinenbau Eberdingen

- *Professur Metallische Werkstoffe*
 - Beijing University of Technology
 - Ecole de Mines Nancy
 - Montanuniversität Leoben, Österreich

- *Professur Mechanik der funktionellen Materialien*
 - Aktiengesellschaft BASF Ludwigshafen
 - Leibniz Institut für Polymerforschung Dresden (IPF-Dresden)
 - GKKS Geesthacht
 - DKI Darmstadt
 - IIT Delhi, Polymer Science, Centre for Polymer Science and Engineering
 - INNOVENT e.V. Jena
 - Universität Potsdam, Institut für Physik
 - Uni Duisburg-Essen, Physikalische Chemie
 - Uni ATHEN, Industrielle Chemie
 - Uni Alabama
 - Zwick Roell Gruppe Wolfen
 - Technologie- und Innovationspark Jena GmbH
 - TITK Rudolstadt
 - IfAM Dresden
 - Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V. Hannover
 - TU München

7. 7. *Institut für Optik und Quantenelektronik*

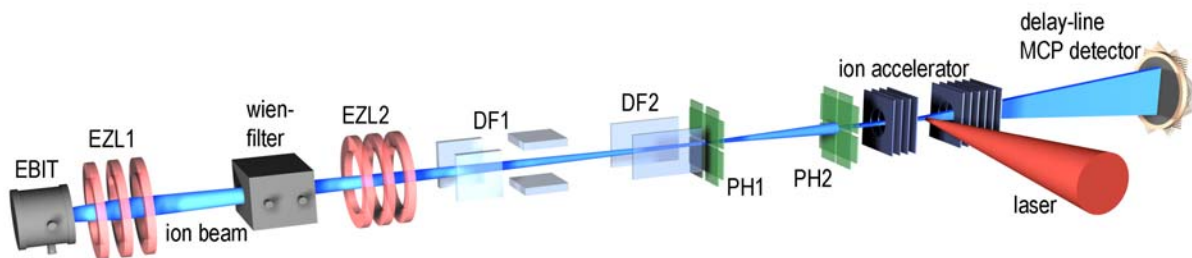
a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Das Institut für Optik und Quantenelektronik bearbeitet das Feld der Wechselwirkung extrem intensiver Laserstrahlung in großer Breite mit Arbeitsgruppen an zwei Lehrstühlen, einer C3-Professur und einer Junior-Professur. Die Bandbreite reicht dabei von phasenstabilisierten Einzelzyklenpulsen bis hin zur Petawatt-Leistungsklasse und von der Photoelektronen-Spektroskopie bis zur Röntgenspektroskopie und -polarimetrie. Das Institut verfügt in mehreren dieser Gebiete über eine einzigartige technologische Kompetenz.

Forschungsprojekte am Lehrstuhl Nichtlineare Optik:

Photoionisation bei relativistischen Intensitäten:

Das gesamte Feld der relativistischen Laserplasmaphysik und damit ein erheblicher Teil der Forschungsaktivitäten des IOQ beschäftigt sich mit Intensitäten, bei denen alle Atome mehrfach oder sogar vollständig ionisiert werden. Die entsprechende Ionisationsdynamik, bei der innerhalb weniger optischer Zyklen weit über 10 Elektronen ionisiert werden können, ist sehr komplex. Allerdings konnten die entsprechenden Prozesse bislang noch nicht detailliert untersucht werden. Der wichtigste Grund dafür liegt in der Tatsache, dass die Intensität in einem Laserfokus von der Fokusmitte zu den Randbereichen kontinuierlich abnimmt. Nachdem es weder hinreichend gute Vakua gibt, noch sich die zu ionisierenden Atome auf den Fokus begrenzen lassen, wird bei Experimenten stets eine Mischung aus Ionisation bei den verschiedensten Intensitäten sowohl der gewünschten atomaren Spezies als auch von unerwünschten Hintergrundgasen gemessen.



Prinzipische Skizze der Ionenstrahlapparatur

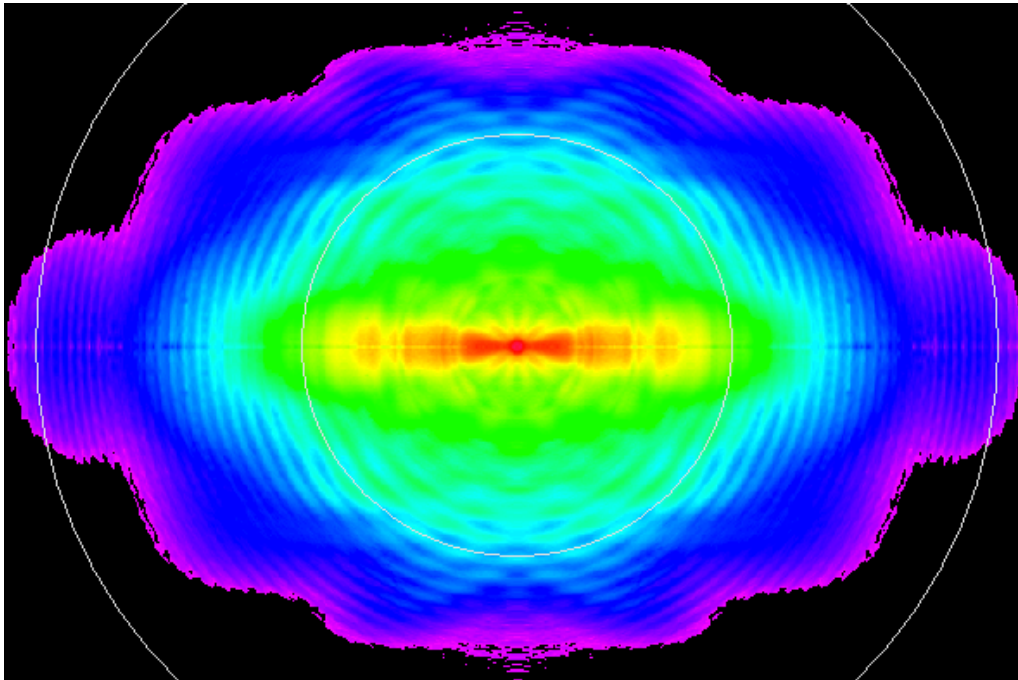
Am Lehrstuhl Nichtlineare Optik ist seit knapp zwei Jahren ein neuartiges Experiment im Aufbau, das diese bislang oft als unvermeidlich betrachteten Probleme ausschaltet. In einer Elektronenstrahl-Ionenfalle (EBIT) werden durch Elektronen-Stoßionisation Ionen verschiedenster Ladungsstufen erzeugt. Durch geeignete elektro- und magnetostatische Anordnungen können Ionenstrahlen mit definierten Massen- und Ladungszuständen erzeugt werden. Diese Ionenstrahlen werden nach entsprechender Kollimation mit dem Laserstrahl gekreuzt. Nachdem die Teilchen im Ionenstrahl im Gegensatz zum Restgas eine hohe Geschwindigkeit besitzen, sind die Photoreaktionsprodukte in Raum und Zeit von den Photoreaktionsprodukten des Restgases getrennt. Sie werden dann mit einem zeit- und ortsauflösenden Detektor nachgewiesen. Die transversalen Abmessungen des Ionenstrahles sind kleiner als die des Laserfokus, so dass auch die Mittelung über einen großen Intensitätsbereich vermieden wird. Unsere Pläne sehen erste Tests mit vergleichsweise niederenergetischen Laserpulsen in den nächsten Monaten vor, bevor die eigentlichen Messungen am TW-Lasersystem JETI beginnen.

Starkfeld-Photoionisation

Die oben behandelte relativistische Photoionisation findet bei Laserintensitäten statt, bei denen die Elektronen innerhalb einer optischen Periode relativistische Geschwindigkeiten erreichen können. Die Starkfeld-Photoionisation untersucht dagegen die Photoionisation bei deutlich geringeren Intensitäten. Wenn trotzdem von "starken" Feldern die Rede ist, dann bezieht sich das darauf, dass die Kräfte des Lichtfeldes auf die Valenzelektronen vergleichbar mit den Kräften des Kernes auf dieselben sind. Dies führt zu einer Reihe charakteristischer Effekte, die mit der Störungsrechnung, also dem Standardverfahren der Quantenmechanik, nicht behandelt werden können. Statt dessen kommen neben rein numerischen Methoden andere Näherungsverfahren, insbesondere die sogenannte Starkfeld-Approximation zum Einsatz. Ihr Problem ist, dass die beiden genannten Kräfte bisher nicht gleichzeitig konsistent berücksichtigt werden können. Entsprechend gibt es eine mittlerweile lange Liste von Beobachtungen, die auf dieses Problem zurückgeführt werden. Besonders eindrucksvoll sind Experimente bei Wellenlängen im mittleren Infrarot: Obwohl unter diesen Bedingungen die Starkfeld-Approximation besonders gut erfüllt sein sollten, wurden massive Abweichungen festge-

stellt. Bis über die Hälfte der Photoelektronen, die in Laserpolarisationsrichtung emittiert werden, stammen von bislang unverstandenen Prozessen. In Zusammenarbeit mit Kollegen von der Ohio State University haben wir dieses Ergebnis in Nature Physics veröffentlicht.

Die besondere Bedeutung der Starkfeld-Photoionisation ergibt daraus, dass sich das schnell entwickelnde Feld der Attosekunden-Laserphysik auf die Starkfeld-Ionisation gründet. Sämtliche charakteristische Effekte dieses Feldes, von der Erzeugung hoher Harmonischer bis hin zur korrelierten Mehrfachionisation, spielen eine Rolle in der Attosekunden-Laserphysik, sei es direkt bei der Erzeugung von Attosekunden-Laserpulsen oder -Elektronenpulsen, sei es bei der Attosekunden-Metrologie oder sei es auch nur als Modellproblem. Das Verständnis der Ionisationsdynamik in starken Laserfeldern ist daher von fundamentaler Bedeutung.



Impulsspektrum von Xenon-Atomen, die mit einer Intensität von ca. $6 \times 10^{13} \text{ W/cm}^2$ ionisiert wurden. An den mehr als 30 ringförmigen Strukturen kann man die Anzahl der jenseits der Ionisationsschwelle absorbierten Photonen ablesen.

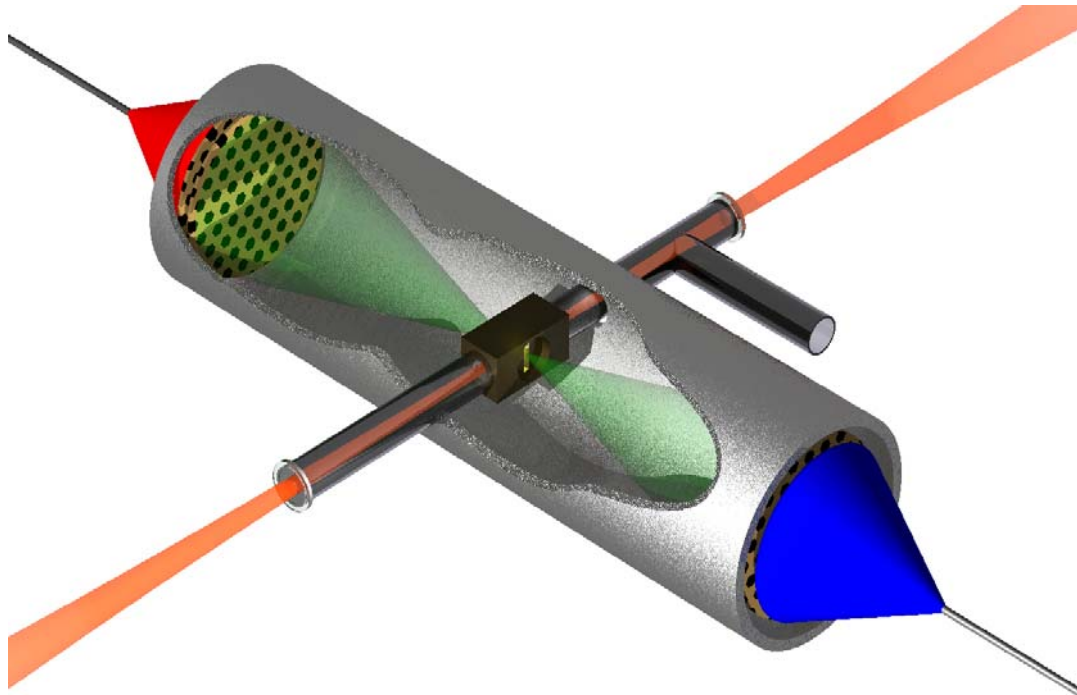
Wir haben uns deshalb entschlossen, unsere Messmethoden, die sich bislang v.a. auf die Flugzeitspektroskopie gestützt haben, zu erweitern.

In Zusammenarbeit mit einer Gruppe am MPI für Quantenoptik wurde ein sogenanntes Velocity-Map Imaging (VMI) Spektrometer aufgebaut. Mit diesem Instrument gelingt es, die komplette Impulsverteilung der Photoelektronen abzubilden ohne, wie beim einfachen Flugzeitspektrometer, die Polarisationsrichtung durchzuscannen. Inzwischen sind die ersten Tests sehr erfolgreich verlaufen. Es wurden die Photoelektronenspektren verschiedener Edelgase mit sehr hoher Intensitäts- und Winkelauflösung gemessen. Die Auswertung der Messdaten dauert an.

Phasenmessung von Einzelzyklen-Laserpulsen

Seit mehr als zehn Jahren ist es möglich, Laserpulse zu erzeugen, die aus weniger als zwei optischen Zyklen bestehen. Nachdem XUV-Attosekundenpulse im Verlaufe eines optischen (Halb-)Zyklus eines Femtosekunden-Laserpulses erzeugt werden, haben Einzelzyklen- (oder auch few-cycle-) Laserpulse eine große Bedeutung für die Erzeugung isolierter XUV-Attosekundenpulse. Allerdings ist bei Einzelzyklenpulsen der zeitliche Verlauf der elektromagnetischen Feldstärke des Lasers abhängig von der

Phasenlage der Trägerfrequenz relativ zum Maximum der Einhüllenden. Man nennt diese Größe carrier-envelope Phase oder absolute Phase.



Aufbau des Phasenmeters zur Messung der absoluten Phase von Einzelzyklenpulsen

Die Messung und Stabilisierung der absoluten Phase ist von entscheidender Bedeutung für viele Bereiche der Laserphysik, insbesondere natürlich auch der Attosekunden-Laserphysik. Wir arbeiten seit vielen Jahren an einer auf der Starkfeld-Photoionisation beruhenden Methode zur Messung der absoluten Phase. Im vergangenen Jahr ist es uns in Zusammenarbeit mit Kollegen am MPI für Quantenoptik gelungen, die absolute Phase *einzelner* Einzelzyklenpulse mit sehr hoher Präzision zu messen. Dieses Resultat wurde in Nature Physics veröffentlicht. Mittlerweile haben wir das Gerät noch weiter verbessert, so dass nun in Echtheit die Phase jeden einzelnen Laserpulses mit hoher Genauigkeit bestimmt werden kann und das bei Laserpuls-Repetitionsraten weit über 10 kHz. Für eine ganze Reihe von Experimenten erübrigt sich damit sogar die Phasenstabilisierung: Man kann einfach für jeden einzelnen Laserpuls das im Anwendungsexperiment registrierte Ereignis mit der simultan gemessenen Phase dieses Pulses korrelieren und die Ereignisse entsprechend der Phase sortieren.

Erzeugung kohärenter XUV-Strahlung an Oberflächen:

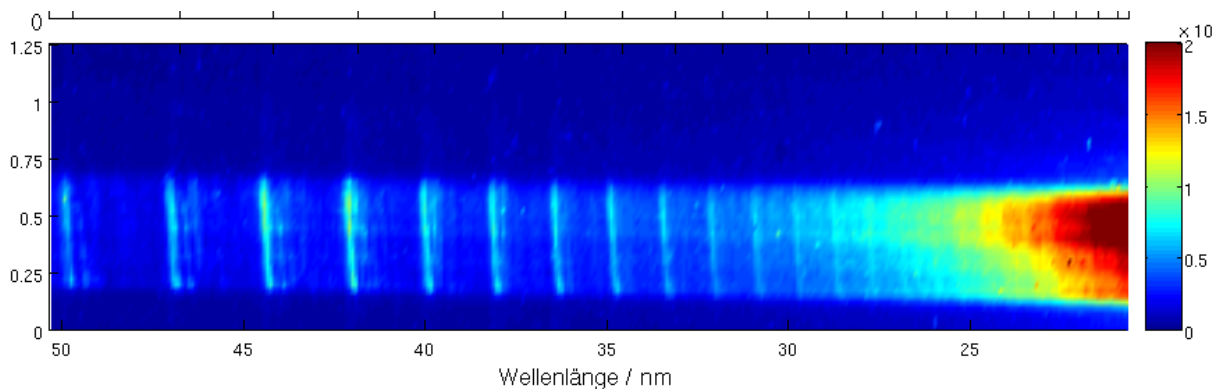
Die Erzeugung kohärenter kurzwelliger Strahlung ist seit Jahrzehnten Gegenstand intensiver Forschung. Trotz der jüngsten Durchbrüche mit Elektronenstrahl-Lasern wie dem FLASH am DESY, besteht unverändert der Bedarf an entsprechenden Strahlungsquellen für die dezentrale Nutzung in Universitätslaboratorien und später in der industriellen Forschung.

Dafür gibt es eine Reihe von Ansätzen wie z.B. die Erzeugung von Betatron-Strahlung in Lasern oder die Erzeugung hoher Harmonischer in Gasen (HHG). Letztere haben inzwischen eine beachtliche Reife erreicht und spielen eine Schlüsselrolle in der Attosekunden-Laserphysik.

Allerdings ist das Potential von HHG dadurch begrenzt, dass das Gas durch vollständige Ionisation in den Plasmazustand übergeht. Diese Beschränkung kann überwunden werden, wenn hohe Harmonische in Plasmen erzeugt werden. Tatsächlich ist die Harmonischen-Erzeugung bei relativistischen La-

serintensitäten mit laser-generierten überdichten Oberflächenplasmen möglich. Bei relativistischen Intensitäten schwingen die Elektronen im Laserfeld mit Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit. Gleichzeitig reflektieren überdichte Plasmen die einfallende Strahlung. Auf diese Weise kann man einen mit relativistischen Geschwindigkeiten oszillierenden Spiegel (ROM) verwirklichen, der die einfallende Laserstrahlung moduliert, so dass die reflektierte Strahlung hohe Vielfache der eingefallenen Laserwelle aufweist.

Die Schwierigkeit bei der Verwirklichung dieses sehr einfachen Konzepts besteht darin, dass extrem steile Plasmadichte-Gradienten erforderlich sind, die nur mit Laserpulsen erzeugt werden können, die extrem steile Pulsflanken und keinerlei Vorpulse aufweisen. In den vergangenen Jahren wurde das JETI-Terawatt-Lasersystem entsprechend verbessert. In den letzten Monaten ist es damit gelungen, ROM-Oberflächenharmonische zu erzeugen. Allerdings hat sich bei diesen Experimenten auch herausgestellt, dass die Spektren einige Eigenschaften aufweisen, die in der Literatur nicht beschrieben sind. Die Aufklärung dieser Effekte und die Verbesserung der Zuverlässigkeit der Quelle wird Gegenstand unserer weiteren Forschung in diesem Gebiet sein. Außerdem sollen die Oberflächenharmonischen zur Erzeugung von Attosekundenpulsen und zu Ionisationsexperimenten verwendet werden.



XUV-Spektrum von Oberflächen-Harmonischen, die mit relativistischen Laserintensitäten erzeugt wurden. Es sind Harmonische mit Wellenlängen bis hinab zu 25nm zu erkennen.

Raum-Zeitliche Charakterisierung von Filamenten mit Phasensingularitäten:

Zur Erzeugung von optischen Pulsen mit wenigen Zyklen der Trägerfrequenz werden gegenwärtig überwiegend Hohlfaserkompressoren benutzt, mit denen standardmäßig Pulsdauern von etwa 5fs bei 800nm erzeugt werden können. Ein ähnliches Verfahren zur Pulskompression nutzt statt der Führung durch eine Hohlfaser das Wechselspiel zwischen Selbstfokussierung durch den Kerr-Effekt und Defokussierung durch das entstehende Plasma, wobei es zur Ausbildung sogenannter optischer Filamente kommt. Die Energie der komprimierten Laserpulse ist bei beiden Methoden inhärent auf etwa 1mJ begrenzt, was für viele Anwendungen der Starkfeldlaserphysik nicht ausreichend ist. Ursachen hierfür sind die zu vermeidende Selbstfokussierung im Falle der Hohlfaser bzw. die statistische Ausbildung mehrerer Filamente oberhalb der kritischen maximalen Pulsleistung zur Selbstfokussierung.

Am Institut wird gegenwärtig die Möglichkeit erforscht, durch geeignete Vorstrukturierung der räumlichen Phase eines Laserstrahls die Filamentierung zu steuern und damit gezielt auch höher-energetische Pulse komprimieren zu können. Genutzt werden hierbei sogenannte optische Vortizes, die als Singularitäten im Strahlprofil zu Stellen verschwindender Intensität führen. Hierzu wurden in Zusammenarbeit mit der Universität Sofia (Prof. Dreischuh) Simulationsrechnungen mit unterschiedlichen Konfigurationen von Vortizes durchgeführt und die Ergebnisse experimentell überprüft. Im Aufbau befindet sich ein Experiment zur umfassenden raum-zeitlichen Charakterisierung dieser speziellen Laserpulse, welches nach der vollständigen Inbetriebnahme der zweiten Verstärkerstufe unseres Lasersystems in diesem Jahr geplant ist und eine sehr reichhaltige Dynamik erwarten lässt.

Forschungsprojekte am Lehrstuhl Quantenelektronik

Erzeugung von kohärenter XUV Strahlung:

Werden hochintensive Laserimpulse in einen Gasstrahl fokussiert, so werden höhere Harmonische der Laserfrequenz generiert. Bisher wurde auf diese Weise kohärente Strahlung mit einer Wellenlänge bis hinunter zu wenigen nm erzeugt. Allerdings ist es für viele Experimente unbedingt erforderlich, diese kohärente Strahlung mit einer hohen Brillanz in einem weiten Wellenlängenbereich zur Verfügung zu haben. Die Arbeiten am LS QE konzentrieren sich auf die Erhöhung der Brillanz und der Ausweitung des Spektralbereichs zu noch kürzeren Wellenlängen. Durch gezielte Beeinflussung der Parameter der erzeugenden Laserpulse ist es möglich, die spektrale Emission des hohen harmonischen Prozesses zu steuern. Mit Hilfe von adaptiver Kontrolle konnte erstmals gezeigt werden, dass es nicht nur möglich ist, die spektrale Brillanz zu erhöhen, sondern auch größere Spektralbereiche im weichen Röntgenbereich selektiv zu manipulieren. Damit eröffnet sich auch die Möglichkeit der selektiven Kontrolle chemischer Reaktionen über Innerschalenanregung. In einem weiteren Experiment wurde die Erzeugung von Hohen Harmonischen an He-Ionen mit großem Umwandlungswirkungsgrad in einem Ionenkanal demonstriert. Die Eigenschaften des Ionenkanals wiederum werden durch eine Doppellaserpulsanregung optimiert. Dies ist ein erster Schritt zur Ausweitung des Spektralbereichs in den härteren Röntgenbereich.

Extreme nichtlineare Optik an nanostrukturierten Materialien:

Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer gepulsten kurzwelligen Lichtquelle im extremen ultraviolett (XUV) bzw. weichen Röntgenbereich mit einer hohen Wiederholrate. Die zu realisierende Quelle soll auf der Generation Hoher Harmonischer (HHG) mit intensiven Laserpulsen basieren. Solche Laborquellen haben aufgrund ihrer hervorragenden räumlichen Kohärenz interessante Einsatzmöglichkeiten für die interferometrische Qualitätskontrolle von EUV Optiken und für die zeitaufgelöste Photoelektronenspektroskopie zur Aufklärung der Strukturodynamik von Materie. Um die erforderlichen hohen Intensitäten mit kompakten Laserquellen zu erzielen, müssen die bestehenden Konzepte der Lasertechnik bis an ihre Grenzen ausgereizt werden, bzw. liegen die Anforderungen über dem aktuellen Stand der Technik. Eine vollkommen neue Möglichkeit ergibt sich aber auch durch die Verwendung von nanostrukturierten Targets. Werden sogenannte „bow tie“-Antennen mit ultrakurzen Laserpulsen angeregt, dann kommt es zur Plasmonresonanz. Durch ein entsprechendes Design kann die resonante Intensitätsüberhöhung in dem Spalt zwischen den beiden Teilen der Antenne bis zu drei Größenordnungen betragen. Wird die Struktur mit einem Edelgas gespült, dann kann mit der überhöhten Intensität auch HHG erzeugt werden. Die Vorteile sind eine geringere Laserpulsenergie und durch entsprechende Anordnung der Antennen kann die Richtung der abgestrahlten XUV Strahlung kontrolliert werden. Im Rahmen dieses Projekts wird die Eignung von nanostrukturierten Targets für die Erzeugung von XUV Strahlung untersucht. Dazu gehört der Entwurf der nanostrukturierten Targets, ihre Optimierung in Bezug auf Umwandlungseffizienz, Bestimmung der Zerstörschwelle und der linearen und nichtlinearen optischen Eigenschaften.

Zeitaufgelöste Spektroskopie an Materie in der kondensierten Phase:

Die Änderung des Abstands von Atomen während chemischer Vorgänge kann prinzipiell mittels optischer Pump-/Probespektroskopie erfasst werden. Allerdings setzt dies eine genaue Kenntnis der Potentialflächen voraus. Eine wesentlich direktere Information über den Abstand von Atomen kann aus einer optischen Pump- und Röntgen-Probe-Messung gewonnen werden. Gegenwärtig wird daran gearbeitet, mittels einer lasergetriebenen HHG-Röntgenquelle einen Messplatz für zeitaufgelöste Röntgenabsorptionsspektroskopie und/oder Photoelektronenspektroskopie aufzubauen. Eine Anwendung dieser neuen Methode ist zum Beispiel die Aufklärung der physikalischen Grundlagen der Mikromaterialbearbeitung mit ultrakurzen Laserpulsen. Trotz zahlreicher Untersuchungen sind die dabei auftretenden Primärprozesse noch nicht genau verstanden, vor allem aufgrund von Schwierigkeiten bei der Messung. Mit Hilfe von zeitaufgelöster Photoelektronenspektroskopie und Röntgenabsorptions-

spektroskopie soll die Energieverteilung der heißen Elektronen und der Abstand der Atome unmittelbar nach der Anregung untersucht werden. Mit diesen Messungen soll die Gültigkeit von theoretischen Modellen untersucht und eventuell verbessert werden.

Röntgenspektroskopie an hochgeladenen Ionen:

Der Experimentierspeicherring ESR an der GSI und der geplante neue Experimentierspeicherring an FAIR bieten hervorragende Bedingungen für Präzisions-Laserspektroskopie an gespeicherten relativistischen Ionenstrahlen. Um das volle Potential der Speicherringe ausschöpfen zu können, sind technologische Entwicklungen sowohl der Lasersysteme als auch von Nachweis- und Detektionssystemen notwendig. Im Rahmen dieses Projekts werden Entwicklungen und Experimente zum Test der Quantenelektrodynamik (QED) in starken Feldern durchgeführt. Der Beitrag des LS QE zum Gesamtziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Plasma-Röntgenlasers mit sehr guter Strahlqualität und hoher Photonenenergie. Der Röntgenlaser wird ein wichtiges Detektorelement im Zusammenhang mit dem wissenschaftlichen Programm des FAIR Projektes darstellen. Das erste technische Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Röntgenlasers mit Eigenschaften, die deutlich gegenüber dem heutigen Standard verbessert sind. Hierbei werden zwei Teilziele angestrebt: i. Verbesserung der Strahlqualität des Plasma-XRL durch sogenanntes Seeding mit extern erzeugten hohen Harmonischen eines Ultra-Hochintensitätslasers. ii. Erhöhung der Photonenenergie des Plasma-XRL auf jenseits 100 eV mit einer Pumpenergie unterhalb von 100 J. Dies bedeutet gegenüber typischen Vergleichswerten eine Verbesserung der Strahlqualität um einen Faktor 10 – 100 und eine Senkung der benötigten Pumpenergie um mehr als einen Faktor 50.

Forschungsprojekte in der Arbeitsgruppe POLARIS/ultra photonics:

Laser-induzierte Teilchenbeschleunigung und deren Anwendungen:

Durch die Fokussierung von Hochleistungslaserpulsen auf Flächen von nur wenigen Quadratmikrometern können immense Intensitäten erreicht werden. Damit verbunden sind extreme elektrische Felder, die die Bindungsfeldstärken der Elektronen im Atom um Größenordnungen übertreffen können. Diese elektrischen Felder können in Kombination mit Plasmen ausgenutzt werden, um geladene Teilchen wie Elektronen oder Ionen über extrem kurze Distanzen bis hinunter zu wenigen Mikrometern auf kinetische Energien von vielen Megaelektronenvolt (MeV) zu beschleunigen. Diese Plasmen entstehen am Anfang der gesamten Wechselwirkung des Laserlichts mit Materie durch die Laser-induzierte Ionisation. Durch die im Vergleich zu konventionellen Beschleunigern extrem kurzen Beschleunigungslängen ist es unter Verwendung von Hochleistungslasern auch in Universitätslaboren möglich, relativistische Teilchenpulse zu erzeugen und in Zukunft in Anwendungsbereiche vorzudringen, die bisher nur Großforschungseinrichtungen vorbehalten waren.

Die Gruppe POLARIS/ultra photonics am IOQ beschäftigt sich seit langem mit der Laser-induzierten Teilchenbeschleunigung. Im vergangenen Jahr konnten Fortschritte sowohl auf dem Gebiet der Elektronen- als auch der Ionenbeschleunigung verzeichnet werden.

Eine für die Erzeugung von Elektronen mit schmalbandigen Energieverteilungen notwendige Voraussetzung ist die Erzeugung einer Plasmawelle, die im Laufe der Wechselwirkung mit dem Laserpuls bricht und daraufhin die Beschleunigung der Elektronen im assoziierten elektrischen Feld ermöglicht. Mit den JETI-Laserpulsen ist es in der Vergangenheit möglich gewesen, Elektronen auf ganz gezielte und kontrollierte Weise zu erzeugen. Mit dem im Jahr 2009 abgeschlossenen upgrade des JETI Systems sind die experimentellen Voraussetzung für die Erzeugung und für die Anwendung dieser Teilchenstrahlen entscheidend verbessert worden. Als Beispiele sind hier die weltweit erstmalige Verwendung von Laser-beschleunigten Elektronen für biologische Zellbestrahlungsexperimente zu nennen, diese Ergebnisse wurden zur Veröffentlichung in der Zeitschrift Medical Physics angenommen. Ausgehend von früheren, am IOQ erfolgreich durchgeführten Experimenten zur Erzeugung von Sekundärstrahlung durch externe Magnetstrukturen konnte eine neue Kollaboration mit Kollegen vom Karlsruhe Institute of Technology (KIT) ins Leben gerufen werden.

In Bezug auf die Ionenbeschleunigung wurden – aufbauend auf bereits etablierten Beschleunigungsszenarios – neuartige Konfigurationen für die Experimente entwickelt und erfolgreich getestet. Die Realisierung von sog. massenlimitierten Targets ist für die Steigerung der Effizienz der Ionenbeschleunigung ein aktuell heiß diskutiertes Thema. Voraussetzung ist hier das zielgenaue Einrichten eines solchen Targets - z.B. ein Flüssigkeitstropfen von wenigen 10 μm Durchmesser - auf den Laserfokus, was bei einer quasi-kontinuierlichen Tröpfchenquelle hohe Anforderungen an die zeitliche Synchronisation stellt. Im vergangenen Jahr konnte in Kooperation mit der Helmholtz-Nachwuchsgruppe um Dr. Robert Grisenti an der Goethe-Universität Frankfurt am IOQ eine solche Tröpfchenquelle am IOQ aufgebaut und auch in ersten Experimenten mit dem JETI-Laser erfolgreich getestet werden.

Durch die Verwendung von speziellen schaumartigen Targets konnte in Kollaboration mit Wissenschaftlern vom Imperial College London (UK) Experimente zur Ionenbeschleunigung durchgeführt werden, die einen erstmaligen tieferen Einblick in die Propagation der relativistischen Elektronen von der Wechselwirkungszone des Lasers auf der Vorderseite des Targets zur eigentlichen Ionenbeschleunigungsregion auf der Targetrückseite erlaubten. Diese Messungen ermöglichen u.a. eine weitere Optimierung der experimentellen Parameter für eine effiziente Ionenbeschleunigung. Die Ergebnisse konnten in der Zeitschrift Physical Review Letters veröffentlicht werden.

Untersuchungen zur Anwendung von Laser-beschleunigten Ionenpulsen in der medizinischen Strahlentherapie sind im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojekts „onCOOPtics“ weitergeführt worden. In Kollaboration mit Forschern vom Institut für Angewandte Physik der FSU Jena, dem Fraunhofer Institut IOF, der TU Dresden und des Forschungszentrums Dresden wird an Konzepten gearbeitet, Ionenpulse, die mit dem Hochleistungslasersystem POLARIS erzeugt werden, gezielt zur Bekämpfung von Tumorzellen einzusetzen.

Forschungsprojekte in der Arbeitsgruppe Röntgenoptik

Zeitaufgelöste Röntgenstrukturuntersuchungen:

Mit der kHz-Laser-Plasma-Röntgenquelle der Arbeitsgruppe Röntgenoptik wurden Strukturänderungen in Germanium- und Indiumantimonid-Einkristallen mit Sub-Pikosekunden-Zeitauflösung untersucht. Im Jahr 2009 wurden weiterhin strukturelle Änderungen in Quarz-Einkristallen registriert, die auf die Anregung von kohärenten optischen Phononen mit einem Laserpuls folgen. Dabei wurden in einem Anrege-Abfrage-Schema durch Wahl der Einstrahlwinkel die Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Laser- und Röntgenpuls aneinander angepasst.

Um die K_{α} -Linienemission derartiger Plasmaquellen weiter zu steigern, wurde ein lichtstarkes von Hamos Spektrometer für gemeinsame Experimente mit der Universität Münster gebaut, mit dem sich ‚online‘ die Röntgenausbeute der vergleichsweise schwachen Einzelimpulse im Spektralbereich von 6 keV bis 10 keV untersuchen lässt. Damit kann man durch Variation von Laserparametern (Pulsstruktur, Energie, Fokusgröße) mithilfe von selbstlernenden Algorithmen die Röntgenausbeute der K_{α} -Quelle optimieren.

Des Weiteren wurde eine Röntgenquelle gebaut, bei der ein Kurzpuls laser mit relativ geringer Energie Elektronen aus einer Photokathode auslöst, die konventionell durch Hochspannung beschleunigt werden. Auf einer Metallanode (Cu, Ti u. a.) werden Röntgenpulse von wenigen Pikosekunden Dauer und mit hoher Stabilität erzeugt. Erste zeitaufgelöste Strukturuntersuchungen an InSb-Kristallen zeigen, dass eine vergleichsweise einfache, wartungsarme Röntgenquelle mit hoher Reproduzierbarkeit der Röntgenpulse als Alternative zu Laser-Plasma-Röntgenquellen zur Verfügung steht.

XUV-Spektroskopie an FLASH:

Der Freie Elektronen Laser (FEL) FLASH in Hamburg erreicht erstmals Spitzenintensitäten von mehreren 10^{16} W/cm² im Fokus bei 13.5 nm Wellenlänge. Mit völlig anderen Absorptionsmechanismen, aber bei Intensitäten vergleichbar mit denen optischer Kurzpuls laser, können damit „warme“ Plasmen mit nahezu Festkörperdichte erzeugt werden. Anders als mit optischen Lasern wird bei der Ver-

wendung der 20fs kurzen FEL-Pulse das Plasma volumetrisch und homogen auf Temperaturen von maximal mehreren zehn Elektronenvolt aufgeheizt. Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Röntgenoptik des IOQ haben in Zusammenarbeit mit der Universität Oxford und anderen Instituten erstmals sättigbare Photoabsorption in einer dünnen Aluminiumfolie nachweisen können. Ferner wurde mit dem an der Uni Jena speziell dafür entwickelten Reflexionsgitter-Spektrometer HiTRaX die XUV-Thomsonstreuung an flüssigem Wasserstoffplasma durchgeführt. Die Plasmaphysik im Bereich dieser sog. „warmen dichten Materie“ ist von großem Interesse für die Laborastrophysik und Forschung zur Laserfusion.

Hochauflösende Röntgenpolarimetrie:

Ein extrem hochauflösendes Röntgenpolarimeter ist in der Arbeitsgruppe Röntgenoptik entwickelt worden. Im Polarisator und Analysator werden jeweils Vierfachreflexionen von Synchrotronstrahlung an Channel-Cut Kristallen bei Braggwinkeln nahe 45° erzeugt. Unsere Messungen an der ESRF ergaben bei 6 keV eine Polarisationsreinheit von $1.5 \cdot 10^{-9}$. Damit konnte die beste bisher gemessene Polarisationsreinheit von $5.4 \cdot 10^{-7}$ um über zwei Größenordnungen verbessert werden.

b) Kooperationsbeziehungen

national:

Sonderforschungsbereich Transregio – TR18, Universität Düsseldorf, LMU München,
MBI Berlin
Relativistische Laser–Plasma–Dynamik

GSI Darmstadt
Entwicklung eines Röntgenlasers

Fa. ACCEL, FH Koblenz
phasensensitive Röntgenmikroskopie

Sonderforschungsbereich Transregio – TR18, Universität Düsseldorf, LMU München,
MBI Berlin
Relativistische Laser–Plasma–Dynamik

GSI: Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, Darmstadt, Dr. T. Kühl,
Entwicklung von Petawattlasern

Otto-Schott-Institut (OSI) FSU Jena, Dr. D. Ehrt,
Laserglasentwicklung

Jenoptik, LOS GmbH, Dr. Hollemann
ps-Laserentwicklung

Jenoptik Laserdiode GmbH, Dr. D. Wolff,
Laserdiodenentwicklung

Sonderforschungsbereich Transregio – TR18, Universität Düsseldorf
Relativistische Laser–Plasma–Dynamik
UNISANTIS Europe GmbH, Georgsmarienhütte, Dr. Hesse

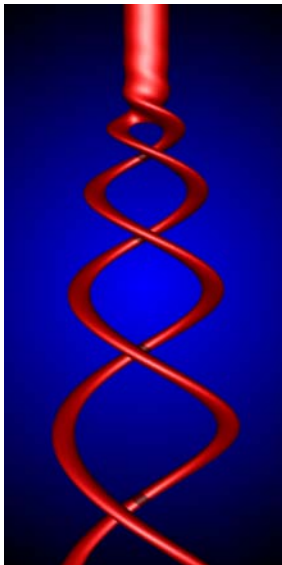
Omicron Nano Technologie GmbH, Taunusstein, Dr. A. Feltz

7. 8. Theoretisch-Physikalisches Institut

a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Gravitationstheorie

1. Mit Hilfe analytischer und numerischer Verfahren wurden Gleichgewichtskonfigurationen rotierender Flüssigkeiten und Schwarzer Löcher im Rahmen der allgemeinen Relativitätstheorie untersucht.
2. In der *Numerischen Relativitätstheorie* wurden Binärsysteme zweier Schwarzer Löcher numerisch simuliert mit besonderem Augenmerk auf der Verschmelzungsphase der Schwarzen Löcher. Verschiedene Themen im Umfeld solcher Binärsysteme wurden untersucht, insbesondere die Bestimmung der Gravitationswellen und Binärsysteme mit ungleicher Masse und Eigendrehimpuls.



Ereignishorizont bei der Kollision zweier Schwarzer Löcher.

Zwei sich umkreisende Schwarze Löcher bewegen sich aufgrund der Abstrahlung von Gravitationswellen entlang einer Spirale aufeinander zu. Der Ereignishorizont ist die imaginäre Fläche in der Raumzeit, die die kausale Trennung zwischen Innen- und Außenbereich der Schwarzen Löcher kennzeichnet. Gezeigt ist ein x-y-t Diagramm mit dem Horizont in Rot.

(DFG-Kalender 2008 zum Jahr der Mathematik, Quelle: Marcus Thierfelder, Diplomarbeit, TPI, Universität Jena, 2008)

3. Auf dem Gebiet der Hamiltonschen Behandlung von selbst-gravitierenden Systemen mit linearem Spin ist die voll-kanonische Formulierung im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie gelungen. Die im Jahr 2008 abgeleitete "next-to-leading-order" Spinquadrat-Hamiltonfunktion für Binärsysteme hat sich durch Vergleich mit aktuellen Rechnungen aus der Effektiven Feldtheorie als richtig erwiesen. Auf dem Gebiet der Analyse von Gravitationswellen aus einspiralenden Binärsystemen auf quasi-kreisförmigen Bahnen wurde der Fall fast-gleicher Massen und beliebig orientierten Spins analytisch berechnet. An einer verbesserten Näherung zu den Feldgleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie für starke Felder wurde gearbeitet.

Quantenfeldtheorie

Die Forschungsfelder auf dem Gebiet Quantenfeldtheorie sind:

1. *Nichtstörungstheoretische Eichtheorien und Sigma-Modelle*: Analyse und Simulation von effektiven Theorien für Polyakov-Schleifen. Entwicklung von Algorithmen für Eichtheorien und Sigma-Modelle. Casimir-Skalierung der Strings Spannung in der G2-Eichtheorie und Phasenportrait der G2-Higgstheorie. Spektrale Summen des Diracoperators und Beziehung zu Confinement und chiraler Symmetriebrechung.
2. *Supersymmetrische Theorien*: Untersuchung von Wess-Zumino Modellen mit Hilfe von exakten Renormierungsgruppengleichungen im Kontinuum und mit Monte-Carlo Simulationen auf Raumzeit-Gittern. Code-Entwicklung für HMC Simulationen von supersymmetrischen Gittertheorien mit dynamischen Majorana oder Dirac Fermionen.

3. *Supergravitation/Stringtheorie*: Bestimmung der Instanton-Korrekturen in Typ II String-Kompaktifizierungen, Untersuchung mathematischer Eigenschaften der c -Abbildung. Symmetrien von $N=4$ Super-Yang-Mills Theorien mittels Twistor-Stringtheorien, Konstruktion nichtlokaler Erhaltungsgrößen, Verbindung zu integrablen Systemen.
4. Untersuchung des Quantenvakuums bei endlicher Temperatur, in starken Feldern und in Casimir-Geometrien. Entschlüsselung eines Zusammenspiels zwischen Geometrie- und Temperaturabhängigkeit der Casimir-Kraft. Beschreibung eines neuen Tunnelphänomens in der Quantenfeldtheorie.
5. Erforschung des Prinzips der asymptotischen Sicherheit in der Quantenfeldtheorie. Konstruktion von fermionischen und Higgs-Yukawa-Systemen mit asymptotischer Sicherheit. Studien zum Hochenergieverhalten von asymptotisch sicherer Quantengravitation.

Quantenoptik

1. QED in linearen Medien und ihre Anwendung auf die Wechselwirkung von Atomen mit dem elektromagnetischen Feld bei Anwesenheit makroskopischer Körper.
2. Erzeugung, Verarbeitung und der Nachweis von nichtklassischer Strahlung unter realistischen Bedingungen.

Das Quantisierungskonzept für das elektromagnetische Feld in linearen Medien wurde weiter verallgemeinert, so dass es nunmehr beliebige Medien, soweit sich deren Einfluss auf das elektromagnetische Feld im Rahmen der linearen Resonanztheorie beschreiben lässt, einschließt, also insbesondere auch Medien mit räumlicher Dispersion. Damit konnte u.a. gezeigt werden, dass die bislang im Rahmen der makroskopischen QED hergeleiteten Grundformeln zur Berechnung von Casimir- und Casimir-Polder-Kräften für beliebige linear reagierende Körper gelten.

Die dynamische Theorie der Casimir-Polder-Kräfte wurde auf den Fall starker Atom-Feld-Kopplung ausgedehnt, wobei die Rechnungen im Rahmen des 2-Niveau-Atommodells und in Resonanznäherung durchgeführt wurden.

Um eine hinreichend allgemeine Theorie der Erzeugung von Quantenzuständen von Licht in Resonatoren zu erhalten, die vielerlei Anwendungen in der Quanteninformationstheorie besitzt, wurde der Prozess der Generierung des Quantenzustandes der Strahlung mit einbezogen. Es wurde die Wechselwirkung eines Zwei-Niveau-Atoms mit dem Feld betrachtet und der Quantenzustand des auslaufenden Feldes berechnet. Das Resultat zeigt, dass die raum-zeitliche Form der auslaufenden Mode sich in die Bereiche innerhalb und außerhalb des Resonators erstreckt. Die Beschreibung dieser Mode ist in der üblichen Open-System-Theorie nicht möglich, da dort die Felder innerhalb und außerhalb des Resonators als zu verschiedenen Hilberträumen gehörig betrachtet werden.

b) Kooperationen (national)

Im Rahmen des SFB/TR 7 kooperiert das TPI eng mit dem Mathematischen Institut der Fakultät für Mathematik und Informatik der FSU, Arbeitsgruppe Prof. Zumbusch, mit der Universität Tübingen, Arbeitsgruppe Prof. K. Kokkotas, und den Max-Planck-Instituten für Astrophysik Garching, Arbeitsgruppe Dr. Ewald Müller, und Gravitationsphysik Potsdam, Abteilung Prof. B. Schutz und Prof. G. Huiskens.

In der Quantenfeldtheorie gibt es Projekte und wissenschaftlichen Austausch mit Falk Bruckmann von der Universität Regensburg und Gerhard Schäfer von der Gravitationsgruppe.

Im Rahmen des SFB-TR18 kooperiert das TPI eng mit dem IOQ der FSU, Arbeitsgruppen Paulus und Kaluza.

Im Rahmen der Forschergruppe FOR 723 gibt es enge Kollaboration mit dem ITP der Universität Heidelberg (Arbeitsgruppen Wetterich und Pawlowski), sowie mit dem MPI-FK Stuttgart (Arbeitsgruppe Metzner).

Enge Zusammenarbeit gibt es zur Suche nach neuen Teilchen mit der DESY-Theorieabteilung (Arbeitsgruppe Ringwald) und zur Paarproduktion mit dem ITP der Universität Duisburg-Essen (Arbeitsgruppe Schützhold).

Eine enge Zusammenarbeit besteht mit Dr. B. Klein, Arbeitsgruppe Weise (TU München), zu endlichen Volungeneffekten in der Quantenchromodynamik.

Enge Zusammenarbeit gibt es mit der Arbeitsgruppe Pawlowski (ITP Heidelberg) zum Thema Confinement und Chirale Symmetriebrechung in der Quantenchromodynamik.

Eine enge Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Quantenoptik besteht mit der Universität Rostock, Arbeitsgruppen Prof. Vogel und Prof. Henneberger.

7.9. SFB/TR 7 „Gravitationswellenastronomie - Methoden, Quellen, Beobachtung“

Struktur und Finanzierung des SFB

Zum Sonderforschungsbereich/Transregio 7 „Gravitationswellenastronomie“ gehören Mitarbeiter der Universitäten

- Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Eberhard-Karls-Universität Tübingen
- Universität Hannover

sowie der Max-Planck-Institute

- Potsdam (Albert-Einstein-Institut) und
- Garching (Max-Planck-Institut für Astrophysik).

Sprecherhochschule ist die Jenaer Universität, Sprecher: B. Brügmann

Der SFB/TR 7 hat 2007 die zweite Förderperiode von 2007-2010 begonnen. Am Standort Jena wurden 3 neue Teilprojekte hinzugewonnen, welche insbesondere die Zusammenarbeit in der Fakultät (Prof. Neuhäuser), mit der Fakultät für Mathematik und Informatik (Prof. Zumbusch) und mit der Universität Hannover (Prof. Schnabel) ausbauen.

Der SFB/TR 7 umfasst 3 Projektbereiche mit 18 Teilprojekten (einschließlich Teilprojekt Z: Zentrale Verwaltung), die teilweise von Teilprojektleitern aus verschiedenen Standorten gemeinschaftlich bearbeitet werden. Die Jenaer Wissenschaftler Profs. Brügmann, Meinel, Schäfer, Zumbusch, Neuhäuser, Seidel, Tünnermann und Dr. Vodel beteiligen sich an 12 Teilprojekten.

Ein Teilprojekt, welches die Öffentlichkeitsarbeit des SFB/TR 7 unterstützt, wurde Ende 2008 bewilligt (Laufzeit bis 2010; 173,9 TEURO). Geplant sind u. a. Ausstellungen und das "Einsteinwellenmobil", welches Schulen besuchen wird.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft förderte das Projekt im Jahre 2009 mit gut 2,0 Mio. Euro, dabei entfielen auf den Standort Jena ca. 1.0 Mio. Euro. Von den 25,15 DFG-finanzierten Mitarbeiterstellen entfallen 11,75 (sowie 4 studentische Hilfskraftstellen) auf Jena. Insgesamt kooperieren im SFB über 50 Wissenschaftler.

Inhalt und Ziele des Programms

Mit seiner Allgemeinen Relativitätstheorie hat Albert Einstein unser physikalisches Weltbild tiefgreifend verändert. Einstein erkannte insbesondere, dass sich die Gravitationswirkung zwischen Massen als Geometrie der Raumzeit verstehen lässt. Standen zu Beginn die experimentelle Verifizierung der

Theorie und die Interpretation der neuen Konzepte im Vordergrund, so geht es heutzutage vor allem um astrophysikalische Anwendungen der Theorie.

Der Sonderforschungsbereich/Transregio 7 beschäftigt sich hauptsächlich mit der theoretischen Modellierung der kosmischen Quellen der Gravitationsstrahlung, der Verbesserung des Detektorenkonzeptes und der Auswertung der zu erwartenden Gravitationswellensignale.

Bereits 1918 hatte Einstein mit seiner Quadrupolformel einen (näherungsweise gültigen) Ausdruck für die von einer Quelle gravitativ abgestrahlte Leistung gefunden. Die Formel fand bei der Entdeckung und Interpretation der Radioquelle PSR 1913+16 als Doppelsternsystem durch R. A. Hulse und J. A. Taylor eine beeindruckende Bestätigung. Aus der Analyse der Radiosignale des einen der beiden Neutronensterne („Pulsar“) kann man die Bahnperiodenänderung der beiden Sterne berechnen und daraus den Energieverlust des Systems bestimmen. Dieser stimmt präzise mit dem Wert überein, den die Quadrupolformel für die Gravitationswellenabstrahlung eines solchen Zweikörperproblems vorhersagt. Gravitationswellen sind also kein theoretisches Konstrukt, sondern ein durch die astronomische Beobachtung nachgewiesenes Phänomen.

Die direkte (terrestrische) Registrierung von Gravitationswellensignalen stellt höchste Anforderungen an die experimentelle Technik und ist bisher noch nicht gelungen. Erste Experimente zur Detektion von Gravitationswellen wurden von J. Weber (Universität Maryland, USA) in den 60er Jahren durchgeführt. Er benutzte zylindrische Resonanzmassendetektoren („Weber-Zylinder“), konnte aber die notwendige Nachweisempfindlichkeit nicht erreichen. Auch eine weitere Steigerung der Empfindlichkeit um vier Größenordnungen führte noch zu keinem Erfolg. Es besteht aber begründete Hoffnung, dass die in der Erprobungsphase befindlichen großen Laser-Interferometer, LIGO (USA), VIRGO (Italien/Frankreich), GEO 600 (Deutschland/Großbritannien) und TAMA (Japan), schon bald die ersten kosmischen Gravitationswellensignale messen werden. Sie sollten in der Lage sein, die von kosmischen Gravitationswellen hervorgerufenen relativen Längenänderungen der Größenordnung 10^{-22} zu messen. Gegenüber den Weber-Zylindern besitzen sie neben ihrer höheren Empfindlichkeit auch den Vorteil, Wellen verschiedener Frequenzen (Bereich 10 - 10 000 Hz) registrieren zu können. Auch der geplante Satelliten-Gravitationswellen-Detektor LISA (Start voraussichtlich 2020) wird auf dem Laser-Interferometer-Prinzip beruhen und einen weiteren astrophysikalisch relevanten Frequenzbereich ($10^{-1} - 10^{-4}$ Hz) abdecken.

Es ist verständlich, dass diese experimentelle Entwicklung von großen theoretischen Anstrengungen begleitet werden muss: In die vom Experiment benötigte Voraussage der Signalformen gehen die physikalischen Modelle der kosmischen Gravitationsstrahlungsquellen (Supernovaexplosionen, Verschmelzungen von Doppelsternen, Kollapsphänomene) ein. Andererseits müssen aus den empfangenen Signalen Rückschlüsse auf die Physik der kosmischen Quellen erarbeitet werden. Beides setzt eine enge Zusammenarbeit von theoretischen Physikern und Experimentalphysikern voraus und begründet die Notwendigkeit einer effizienten „Scientific Community“ im Umkreis der Gravitationswellendetektoren.



Aktivitäten im Berichtszeitraum

Neben der ständigen Kommunikation über E-Mail und Wissenschaftler austausch im Rahmen des Besucherprogramms sind folgende Höhepunkte der Kooperation hervorzuheben:

1. Arbeitsreffen, Jena, 16.-17.3.2009
2. Videseminar "Numerische Relativität", Jena, jeweils Montag; Videokonferenzschaltung mit den Standorten Garching, Potsdam und Tübingen
3. Unterstützung für das NRDA 2009 Meeting, Potsdam/Golm, Juli 2009
4. Wanderausstellung Einstein-Wellen-Mobil, Jena, 25.8 -17.9.2009
5. Einsteintag für Schüler und Lehrer, 16.09.2009
4. Einsteintag, Veranstaltungsreihe begonnen im Einsteinjahr 2005; gestaltet von Prof. K.-H. Lotze
6. Arbeitsreffen, Hannover, 29.-30.9.2009

7. 10. Graduiertenkolleg GRK 1523/1 "Quanten- und Gravitationsfelder"

- a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Quantenfeldtheorie:

Die Theorie der *Quantenfelder* ist sowohl aus erkenntnistheoretischer Sicht als auch im Hinblick auf zukunftsorientierte Anwendungen von fundamentaler Bedeutung. Quantenfelder beschreiben die fundamentalen Wechselwirkungen der Elementarteilchenphysik und sind wesentlich für die Konstruktion von Theorien jenseits des Standardmodells. Sie spielen in Mikro- und Nanotechnologie eine zunehmend wichtige Rolle und sind unverzichtbar bei der Untersuchung von Phasenübergängen in Vielteilchensystemen.

Gravitationstheorie:

Die auf großen Skalen dominierende universelle Gravitationskraft wird dagegen sehr erfolgreich durch das *Gravitationsfeld* beschrieben. Wegen der bevorstehenden Gravitationswellenastronomie mit ihren Implikationen für Astrophysik und Kosmologie, ist eine vertiefte Kenntnis anwendungsbezogener Lösungen der Einsteinschen Feldgleichungen dringend geboten.

Mathematik:

Die physikalische Forschung auf den Gebieten der Feldtheorie profitiert von der methodischen Nähe und gegenseitigen Befruchtung von Physik und Mathematik. Methoden der modernen Differentialgeometrie sind wichtig bei der Lösung und Untersuchung von nichtlinearen Feldgleichungen. Lösungsansätze mit Symmetrien und die dabei auftretenden integrierbaren Strukturen bilden eine wichtige Schnittstelle zwischen Feldtheorie und Differentialgeometrie. Optimierte numerische und stochastische Methoden gewinnen zunehmend an Bedeutung bei der Simulation von Quantenfeldtheorien in Teilchen- und Festkörperphysik.

b) Kooperationen (national)

Mit Forschergruppen an der Universität Tübingen (Arbeitsgruppe K. Kokkotas), MPI in Garching (Arbeitsgruppe E. Müller), MPI in Potsdam (Arbeitsgruppen von B. Schutz und G. Huisken), Universität Regensburg (F. Bruckmann), Universität Jena (Arbeitsgruppen G. Paulus und M. Kaluza), Universität Heidelberg (Arbeitsgruppen C. Wetterich und J. Pawlowski), MPI-FK Stuttgart (Arbeitsgruppe Metzner), DESY Hamburg (Arbeitsgruppe A. Ringwald), Universität Duisburg-Essen (Arbeitsgruppe Schützhöhl) und TU München (Arbeitsgruppe B. Klein)

c) Struktur und Finanzierung des GRK

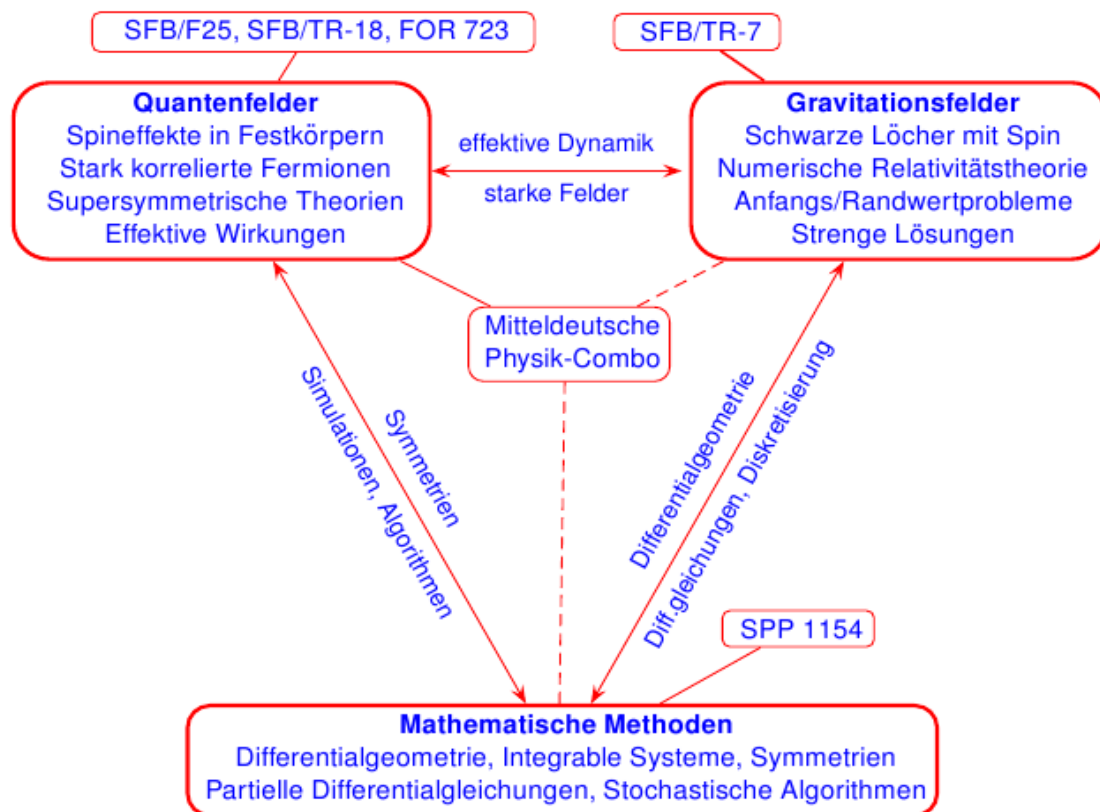
Zum Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“ gehören Mitarbeiter, Doktoranden und Studenten der Institute

- Theoretisch-Physikalisches-Institut (TPI)
- Institut für Festkörperphysik und -optik (IFTO)
- Mathematisches Institut (MI)

Sprecher ist A. Wipf (TPI).

Die Einrichtung des Kollegs erfolgte in zwei Stufen, seit Oktober 2009 sind alle Doktoranden- und Postdocstellen besetzt. Von der DFG werden 12 Doktorandenstellen, 2 Qualifikationsstipendien und eine halbe Verwaltungsstelle finanziert. Am GRK beteiligt sind als Teilprojektleiter die Profs. Bechstedt (IFTO), Brüggmann (TPI), Gies (TPI), Matveev (MI), Meinel (TPI), Novak (MI), Schäfer (TPI) und Wipf (TPI), als assoziierte Mitglieder die Profs. Külshammer (MI) und Lenz (MI), 1 Postdoc, 12 von der DFG finanzierte Doktoranden und 9 anderweitig finanzierte Doktoranden.

Das GRK 1523 umfasst 2 Projektbereiche mit 9 Teilprojekten, die teilweise von Teilprojektleitern aus verschiedenen Forschungsrichtungen/Instituten bearbeitet werden.



Inhalt und Ziele des Programms:

Der erste Schwerpunkt des Kollegs ist der quantenfeldtheoretischen Beschreibung fermionischer Vielteilchensysteme und deren Ankopplung an bosonische Felder gewidmet. Im Teilprojekt Q1 stehen Untersuchungen von stark korrelierten Fermionsystemen im Vordergrund. Hier geht es um ein quantitatives Verständnis kollektiver Eigenschaften wie die Kondensation fermionischer Bindungszustände. Mit Hilfe der funktionalen Renormierungsgruppe wird der kontinuierliche Übergang von mikroskopischen fermionischen zu makroskopisch zusammengesetzten bosonischen Freiheitsgraden beschrieben. Verwandt damit ist die analytische und numerische Beschreibung von Nanostrukturen unter Berücksichtigung der elektronischen Spinfreiheitsgrade, die mit Hilfe von Dichtefunktionaltheorie, Molekulardynamiknäherung oder Greenfunktionsmethoden im Teilprojekt Q2 geleistet werden.

In mehreren Projekten kommen stochastische Methoden zum Einsatz. Auch deshalb werden im Teilprojekt Q3 randomisierte Algorithmen zur Approximation hochdimensionaler Integrale untersucht, weiterentwickelt und optimiert. Es wird die wichtige Leitfähigkeit von lokalen und globalen Algorithmen für Spinmodelle und nichtlineare Sigma-Modelle abgeschätzt und verglichen. Derartige Resultate sind bei der Simulation von Nanostrukturen und der Behandlung von Fermion-Boson-Systemen von Nutzen. Auch im Teilprojekt Q4 kommen stochastische Algorithmen bei der Simulation von supersymmetrischen Gittertheorien zum Einsatz. Die Supersymmetrie ist Bestandteil vieler Versuche eine einheitliche Theorie jenseits des Standardmodells der Teilchenphysik zu finden. Im Projekt werden nichtstörungstheoretische Effekte wie Phasenübergänge oder die Brechung der Supersymmetrie untersucht. Dabei kommen ausgefeilte analytische und numerische Methoden wie die funktionale Renormierungsgruppe oder neueste Simulationsalgorithmen für Gittertheorien mit dynamischen Fermionen zum Einsatz.

Bei vielen Untersuchungen von klassischen oder Quantensystemen steht die Berechnung der effektiven Wirkung für relevante und meist makroskopische Freiheitsgrade im Vordergrund. Deshalb ist im GRK diesem universell einsetzbaren Werkzeug ein eigenes Teilprojekt Q5 gewidmet. Es werden neue Methoden zur Berechnung von effektiven Wirkungen weiterentwickelt und für konkrete physikalische Systeme angewandt. Zu diesen Methoden gehören der Weltlinienzugang, funktionale Methoden sowie inverse Monte-Carlo-Techniken. Von besonderem Interesse sind Anwendungen im Bereich der Quantenelektrodynamik in starken Feldern (wie derzeit in einigen optischen Experimenten realisiert, ein entsprechendes Experiment wird am Institut für Optik und Quantenelektronik in Jena vorbereitet), in Eichtheorien, der effektiven Beschreibung von binären gravitierenden Systemen in der post-Newtonschen Näherung, dem Hawking-Effekt oder der Quantengravitation.

Der zweite Schwerpunkt des Graduiertenkollegs handelt von Gravitationsfeldern in der Umgebung von kompakten astrophysikalischen Objekten und der Bewegung derartiger Objekte in starken Gravitationsfeldern. Eine analytische Behandlung der Bewegung von Körpern mit Eigenrotation gehört zu den großen Herausforderungen der Einsteinschen Gravitationstheorie und ist Gegenstand des Teilprojekts G1. Die effektive Dynamik gravitierender Binärsysteme wird hier in der Hamiltonschen Formulierung und post-Newtonschen Näherung möglichst genau berechnet und für konkrete Situationen gelöst. Auch die im Teilprojekt Q5 weiterentwickelte Methode der effektiven Wirkungen ist hier anwendbar. Bei der Lösung der Bewegungsgleichungen für Spin und Bahn von kompakten Objekten sind vorhandene Erhaltungsgrößen nützlich, die mit Hilfe von Killing Tensoren konstruiert werden können. Die Theorie der Killing- und Killing-Yano-Tensoren und ihre Beziehung zu Krümmungsinvarianten werden im Teilprojekt G2 untersucht. Man kann die Killing-Gleichungen als Feldgleichungen interpretieren und mit Methoden der Feldtheorie versuchen, Krümmungsinvarianten zu finden, die genau dann verschwinden, wenn die gegebene Metrik Killing-Tensoren zulässt. Killing-Yano-Tensoren treten auch bei den im Teilprojekt Q4 untersuchten Feldtheorien mit mehreren Supersymmetrien auf. Im Projekt G3 sollen physikalisch relevante stationäre und axialsymmetrische Lösungen der Vakuum-Einstein-Gleichungen konstruiert werden. Die auftretende integrable Ernst-Gleichung wird mit Methoden der Solitontheorie behandelt. Dabei geht es um physikalische Anwendungen der in Jena mitentwickelten Lösungsmethoden aber auch um die Entwicklung eines allgemeinen Verfahrens zur Lösung von Randwertproblemen der Ernstgleichung. Die Lösungen sind in modifizierter Form auch einsetzbar als axialsymmetrische Anfangsdaten bei der numerischen Lösung der Einsteinschen Vakuumfeldgleichungen im Bereich starker und dynamischer Gravitationsfelder im Teilprojekt G4. Hier wird mit Hilfe von parallelisierten Algorithmen die Bahnbewegung zweier Schwarzer Löcher mit Spin kurz vor ihrer Verschmelzung möglichst lange verfolgt, auch um Wellentemplates für die Detektion von Gravitationswellen zu erstellen. Bei der Behandlung des Zweikörperproblems in der Numerischen Relativitätstheorie gab es in letzter Zeit vielbeachtete Beiträge der Jenaer Arbeitsgruppe *Numerische Relativitätstheorie*.

Aktivitäten im Berichtszeitraum

Neben dem ständigen Kontakt der beteiligten Projektleiter und Doktoranden untereinander, dem Besuch von Konferenzen und Schulen und dem Kontakt zu den zahlreichen Gastwissenschaftlern sind folgende, das gesamte Kolleg betreffende Veranstaltungen hervorzuheben:

- Eröffnungsveranstaltung, 18. Mai 2009 in Jena
- Kollegiatenseminar, jeweils dienstags
- Arbeitstreffen, Schloss Oppurg, 20./21. November 2009
- 15th Heraeus-Doktorandenschule Saalburg "Grundlagen und neue Methoden der Theoretischen Physik", 31. August - 11. September 2009 in Wolfersdorf

Seit der Einrichtung des GRK im April bzw. Oktober 2009 unterstützte das Kolleg mehr als 20 Reisen der Kollegiaten zu Konferenzen, Workshops, Jahrestreffen, Sommerschulen und Forschungsbesuchen. Darunter waren 12 (z. T. längerfristige) Dienstreisen der Doktoranden an Einrichtungen im Ausland. Es wurden 59 Bücher im Wert von rund 3.100 € angeschafft. Aus Mitteln für Gleichstellungsmaßnahmen wurde ein familienfreundlicher Arbeitsplatz im Abbeaum eingerichtet. Weitere familienfreundliche Arbeitsplätze sollen im Sommer 2010 eingerichtet werden.

8. Sichtbare Ergebnisse der Forschungstätigkeit

8. 1. Carl-Zeiß-Gastprofessur an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät

Im Jahre 2005 wurde der Friedrich-Schiller-Universität von der Carl Zeiss AG eine Gastprofessur gestiftet. Die Carl Zeiss AG stellt zunächst für drei Jahre 150.000 € zur Finanzierung von Gastaufenthalten international renommierter Professoren auf dem Gebiet der Optik zur Verfügung. Daher ist diese Gastprofessur im Wesentlichen an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät angesiedelt. Aber auch die Medizinische und die Chemisch-Geowissenschaftliche Fakultät profitieren von dieser Gastprofessur. Ziel der Gastprofessur ist es, international bekannte Wissenschaftler nach Jena zu bringen und die wissenschaftliche Zusammenarbeit zu fördern. Ein Vorlesungs- und Vortragsangebot ergänzt diese Gastaufenthalte.

Bisher wurden aus diesen Mitteln 10 Carl-Zeiß-Gastprofessuren realisiert, zwei davon im Jahre 2009.

Im Mai 2009 weilte **Prof. Stefano Longhi** vom Polytechnischen Institut Mailand als Gastprofessor in Jena.

Prof. Longhi hat große Verdienste auf dem Gebiet der Optik und Photonik. Seine Interessen reichen von Laserphysik über nichtlineare Optik bis hin zur Quantenoptik, was sich in über 150 Veröffentlichungen ausdrückt. Für seine hervorragenden Leistungen wurde er mit dem Fresnel Preis der Europäischen Physikalischen Gesellschaft ausgezeichnet. Er ist Fellow des Instituts für Physik und Mitglied der Optical Society of America. Außerdem ist er Mitglied des editorial board des Journal of Physics B.



Seit November 2009 lehrt und forscht **Prof. Akira Endo** im Rahmen der Carl-Zeiß-Gastprofessur bis Mai 2010 an unserer Fakultät.

Dr. Endo zählt zu den aktivsten Forschern auf dem Feld der Kurzpulshochleistungslaser und dem kurzweiligen Lichtquellen. Er war als Gruppenleiter innerhalb des EUVA-Projektes von 2002 - 2009 zuständig für die Realisierung einer EUV Lichtquelle (basierend auf Laser-Plasma-Anregung) für die nächste Lithographie-Generation. Weiter ist er Mitglied der Physical Society of Japan, der Biophysical Society of Japan und der American Physical Society.

Bevor er neue Herausforderungen bei Gigaphoton Inc. angenommen hat, war Akira Endo Gruppenleiter des Forschungsprojektes FESTA (Femto second Technology Research Association). Dieses Projekt hatte die Entwicklung einer fs-Röntgenstrahlungsquelle (basierend auf Laser-Compton-Streuung) zur Aufgabe. Hier arbeitete Akira Endo von 1992-

2002 für Sumitomo Heavy Industry Inc. Das Projekt war von Erfolg gekrönt und es wurde eine kompakte Röntgenquelle für verschiedenste Anwendungen in der Halbleiter- oder Biophysik demonstriert.

8. 2. Preisverleihungen

8. 2. 1. HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis

Zur Erinnerung an den ehemaligen Studenten und Doktoranden der Physikalisch-Astronomischen Fakultät, Dr. rer. nat. Sven Bühling, und seine Arbeiten auf dem Gebiet der Optik/Optoelektronik hat die finnische Firma HEPTAGON einen Forschungsförderpreis für herausragende Doktorandinnen/ Doktoranden gestiftet. Sven Bühling war nach seiner Promotion an unserer Fakultät als Projektleiter in der schweizerischen Zweigniederlassung von HEPTAGON in Rüslikon tätig. HEPTAGON ist ein international agierendes Technologieunternehmen, das unter anderem im Bereich Photonik hochspezialisierte Produkte entwickelt.

Der tödliche Unfall von Sven Bühling bei einer Bergtour in den Alpen war Anlass für die Firma HEPTAGON, wissenschaftliche Qualifizierungsarbeiten an unserer Fakultät zu unterstützen, die der wissenschaftlichen Durchdringung und technologischen Untersetzung von Aspekten der modernen Optik/ Optoelektronik/ Photonik dienen. Zu diesem Zweck hat sie den HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis gestiftet. Der Preis ist mit 10.000 € dotiert und wird einmal jährlich an einen herausragenden Doktoranden/ eine Doktorandin verliehen, welche(r) das Preisgeld für seine/ihre Forschungstätigkeit (Reise-, Sachmittel etc.) einsetzen soll.

Am 7. Alumni-Tag, am 12. Juni 2009, wurde der HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis zum 3. Mal verliehen. In diesem Jahr haben sich zwei ausgezeichnete Physiker den Preis geteilt. Ulf Zastrau vom Institut für Optik und Quantenelektronik erhielt den Preis für seine Forschungen zur Erzeugung und Charakterisierung warmer dichter Materie. Inzwischen hat Herr Zastrau seine Dissertation zum gleichen Thema eingereicht. Die andere Hälfte des Preises wurde an Dipl.-Phys. Matthias Heinrich vom Institut für Angewandte Physik verliehen. Herr Heinrich forscht auf dem Gebiet der diskreten Optik in funktionalisierten nichtlinearen Materialien.



Die Preisträger des HEPTAGON-Sven Bühling - Forschungsförderpreises 2009: Ulf Zastrau (links) und Matthias Heinrich (rechts).

8. 2. 2. Preise für die besten Dissertationen und Diplomarbeiten

Seit dem Jahr 1991 stiftet die Firma Rohde & Schwarz, München jährlich einen Preis für die beste Dissertation (1.500 €) und die beste Diplomarbeit (1.000 €), die an der Fakultät eingereicht wurden. Die Firmengründer Dr. Lothar Rohde und Dr. Hermann Schwarz stifteten diesen Preis und ehrten damit "ihre" Universität, an der sie 1931 im Physikalisch-Technischen Institut promovierten. Der Preis ist eine Anerkennung für herausragende wissenschaftliche Arbeiten, wobei die Auswahl der Preisträger allein durch die Fakultät erfolgt. Die Firma Rohde & Schwarz bekundet mit dem Preis ihr Interesse an hervorragend ausgebildeten Ingenieuren und Physikern.

Im Jahre 2009 wurde der Preis für die beste Diplomarbeit an Dipl.-Phys. **Falk Eilenberger** verliehen, der seine Diplomarbeit zur "Untersuchung der nichtlinearen Raum-Zeit-Dynamik von Lichtpulsen in Faserarrays" unter der Betreuung von Prof. Dr. Thomas Pertsch am Institut für Angewandte Physik angefertigt hat. Zum Zeitpunkt der Preisverleihung weilte F. Eilenberger im Zusammenhang mit dem renommierten Endeavour Europe Award, der ihm von der australischen Regierung verliehen wurde, zu einem Forschungsaufenthalt in Australien und konnte deshalb nur per Video-Schaltung an der Preisverleihung teilnehmen.

Der Preis für die beste Dissertation ging an Dr. **Ronny Nawrodt** vom Institut für Festkörperphysik für seine unter der Betreuung von Prof. Dr. Paul Seidel angefertigte Doktorarbeit "Kryogene Gütemessung an optischen Substratmaterialien für zukünftige Gravitationswellendetektoren". Dr. Nawrodt ist inzwischen ebenfalls im Ausland und zwar an der Universität Glasgow /Schottland tätig, konnte jedoch seine Teilnahme an der Preisverleihung ermöglichen.



Frieder Simon von Rohde & Schwarz verleiht den Fakultätspreis für die beste Dissertation an Dr. Ronny Nawrodt.

Von der Friedrich-Schiller-Universität werden darüber hinaus noch für jede Fakultät ein Promotionspreis sowie ein Examenspreis verliehen. Den Promotionspreis erhielt anlässlich des Schillertages für die Physikalisch-Astronomische Fakultät Dr. **Frank Fuchs** vom Institut für Festkörpertheorie und -optik für seine unter der Betreuung von Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt angefertigte Dissertation "Ab-initio-Methoden zur Berechnung der elektronischen Anregungseigenschaften von Halbleitern und Isolatoren unter Berücksichtigung von Vielteilchen-Effekten".

Der Examenspreis wurde zur Immatrikulationsfeier am 22.10.2009 an Dipl.-Phys. **Frank Ohme** für seine Diplomarbeit "Slicing Conditions in Spherical Symmetry" verliehen, die er unter der Betreuung von Prof. Dr. Bernd Brügmann am Theoretisch-Physikalisches Institut angefertigt hat.

8. 2. 3. Lehrpreise der Fakultät

Die Fachschaft der Physikalisch-Astronomischen Fakultät verleiht traditionell in Auswertung der Lehrevaluation einen undotierten Lehrpreis in Form eines Wanderpokals. Im Zuge der leistungsorientierten Mittelverteilung innerhalb der Fakultät hat sich der Fakultätsrat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät dafür ausgesprochen, auch die Lehre in die Leistungskriterien einzubeziehen. Er hat daher beschlossen, die von der Fachschaft vergebenen Lehrpreise aus den Haushaltsmitteln der Fakultät zu dotieren. Darüber hinaus wurde ein weiterer dotierter Lehrpreis zur Verfügung gestellt, der vom Dekanat an solche in der Lehre verdienten Mitarbeiter vergeben wird, die in der Regel von der Fachschaft nicht berücksichtigt werden wie z.B. Praktikumsassistenten.

Die in 2009 erstmals mit 650 € dotierten Lehrpreise gingen an PD Dr. Konrad Gärtner, Prof. Dr. Holger Gies und PD Dr. Heinz-Günter Walther. PD Dr. Gärtner erhielt auf Vorschlag der Fachschaft den Lehrpreis für das WS 2008/09. Dabei wurden insbesondere seine äußerst positiv evaluierten Seminare zur Physik der Materie I und zur Kernphysik hervorgehoben.

In Auswertung der Lehrevaluation für das Sommersemester 2009 hat die Fachschaft Prof. Dr. Holger Gies für seine Lehrveranstaltungen zur Quantenfeldtheorie mit dem Lehrpreis geehrt.



Den Lehrpreis des Dekanats erhielt PD Dr. Heinz-Günter Walther für seine langjährigen Verdienste als Leiter des Physikalischen Grundpraktikums.

8. 2. 4. Leistungsprämien

Die Universität hat die Möglichkeit eröffnet, besonders leistungsstarken Beschäftigten eine Leistungsprämie zu gewähren. Auf Vorschlag der Institute und der Fakultätsleitung wurden in der Physikalisch-Astronomischen Fakultät folgende Personen mit einer Leistungsprämie geehrt:

- Die Hörsaalmannschaft - Petra Richter, Dr. Ernst Glaser und Wolfgang Unbereit - für ihre jahrelange beständige Arbeit auch zu ungewöhnlichen Arbeitszeiten wie z.B. zu den Samstagsvorlesungen.
- PD Dr. Konrad Gärtner für sein ständiges Bestreben, mit seinen theoretischen Modellrechnungen die Grundlagen für wichtige experimentelle Projekten zu legen sowie für sein langjähriges Engagement im Hauptpersonalrat
- Bernhard Klumbies für sein großes persönliches Engagement als Werkstattleiter der M1
- Die Sekretärin des Instituts für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie, Sandra Langner, für die federführende Organisation und Betreuung von mehreren Tagungen
- Bodo Martin für seinen hohen persönlichen Einsatz für die Bereitstellung und Erhaltung der technischen Infrastruktur am Institut für Angewandte Physik
- Gabriele Ritter für ihre jahrelange sehr zuverlässige Tätigkeit als Institutssekretärin des Theoretisch-Physikalischen Instituts
- Andreas Rose für seine verantwortungsvolle und mit großer Umsicht durchgeführte Tätigkeit in der Elektrowerkstatt
- Silvana Fischer, die sich über ihre Pflichtaufgaben hinaus sehr stark in der Ausbildung von Lehrrerstudenten und der Betreuung von Schülergruppen engagiert
- Der Leiter des Fertigungslabors am IMT, Martin Stephan, für sein starkes Engagement für die Öffentlichkeitsarbeit des Instituts (Lange Nacht der Wissenschaft, NanoTruck, Messen)
- Matthias Thürk für das von ihm entwickelte Konzept des neuen Heliumverflüssigers, bei dem eine neuartige besonders ökonomische Variante unter Einbeziehung der alten Verflüssigungsanlage realisiert wurde sowie für sein freiwilliges Engagement in der Lehre
- Wolfgang Ziegler, der für die Konstruktion und den Aufbau aller größeren experimentellen Aufbauten im Institut für Quantenelektronik zuständig ist, für seine außerordentlich engagierte und sorgfältige Arbeit.



8. 3. *Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

10 wichtigste Veröffentlichungen (alphabetisch geordnet)

Bauswein A., Janka H., Oechslin R., Pagliara G., Sagert I., Schaffner-Bielich J., Hohle M.M., Neuhäuser R.

'Mass ejection by strange star mergers and observational implications'
Phys. Rev. Letters 103, 011101 (2009)

Dikarev V.V., Preuss O., Solanki S., Krüger H., Krivov A.V.

'The local dust foregrounds in the microwave sky: I. Thermal emission spectra'
Astrophysical Journal 705, 670-682 (2009)

Hambaryan V., Neuhäuser R., Haberl F., Hohle M.M., Schwobe A.D.

'XMM-Newton RGS spectrum of RXJ0720.4-3125: An absorption feature at 0.57 keV'
Astronomy and Astrophysics 497, L9-L12 (2009)

Heinrich M., Szameit A., Dreisow F., Keil R., Minardi S., Pertsch T., Nolte S., Tünnermann A.

'Observation of three-dimensional discrete-continuous X waves in photonic lattices'
Phys. Rev. Lett. 103, 113903 (2009)

Kobayashi H., Watanabe S.I., Kimura H., Yamamoto T.

'Dust ring formation due to sublimation of dust grains drifting radially inward by the Poynting-Robertson drag: An analytical model'
Icarus 201, 395-405 (2009)

Krivov A.V., Herrmann F., Brandeker A., Thebault P.

'Can gas in young debris disks be constrained by their radial brightness profiles?'
Astronomy and Astrophysics 507, 1503-1516 (2009)

Mugrauer M., Eisenbeiss T., Neuhäuser R., Raetz S., Koeltzsch A., Hohle M., Freistetter F., Minardi S., and the whole AIU observations group

Astronomische Nachrichten 330, 419-522 (the whole issue 5/2009 for May 2009 with 12 articles from AIU)

Mutschke H., Min M., Tamanai A.

'Laboratory-based grain shape models for simulating dust infrared spectra'
Astronomy and Astrophysics 504, 875-882 (2009)

Neuhäuser R., Krämer S., Mugrauer M., Köhler R., Schmidt T.O.B., Ammler-von Eiff M., Alves J., Fiedler S., Vogt N.

'Edge-on disk around the T Tauri star [MR81] H α 17 NE in CrA'
Astronomy and Astrophysics 496, 777-786 (2009)

Reidemeister M., Krivov A.V., Schmidt T.O.B., Fiedler S., Müller S., Löhne T., Neuhäuser R.

'A possible architecture of the planetary system HR 8799'
Astronomy and Astrophysics 503, 247-258 (2009)

Tetzlaff N., Neuhäuser R., Hohle M.M.

'The origin of the Guitar pulsar'
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 400, L99-L102 (2009)

Eingeladene Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen

M. Hohle: *European Planetary Science Congress*, Potsdam, mit eingeladenem Vortrag: *RX J0720.4-3125: a precessing X-Ray pulsar?* (18.9.)

M. Hohle: *HIC for FAIR Meeting* der European Science Foundation, Rostock, mit eingeladenem Vortrag: *RX J0720.4-3125: a precessing X-Ray pulsar - Spectral and temporal variations / phase coherent timing* (12.10.)

A. Krivov: *1st CPS School of Planetary Science Dust in Space* in Kobe, Japan, mit eingeladener Vorlesung: *Debris Disks: Seeing Dust, Thinking of Planetesimals and Planets* (5.-9.1.)

A. Krivov: Workshop *Dynamics of Outer Planetary Systems* in Edinburgh, UK, mit eingeladenem Übersichtsvortrag: *Collisional Evolution of Debris Disks: Unraveling Planetesimals and Planets* (8.-11.11.)

A. Krivov: Eingeladener Forschungsaufenthalt am Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences der Universität Cambridge, UK, im Rahmen des Programms *Dynamics of Discs and Planets* (21.9.-20.11)

S. Müller: Transuniversitäres TV-Seminar (ausgestrahlt live in mehreren Universitäten in Japan sowie in der Universität Cambridge, UK), eingeladener Übersichtsvortrag *Debris Disks and their Dust* (28.10)

Größere Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2009)

DFG:

NE 515 / 23-1

„Ground-based astrometric planet detection and confirmations“

Gesamtmittel: 105.200 €

Einnahmen 2009: 34.300 €

SFB/Transregio 7 Teilprojekt C7 (TP Leiter Prof. Neuhäuser)

„Gravitationswellenastronomie Methoden-Quellen-Beobachtungen“ (2007-2010)

Gesamtmittel : 248.800 € plus Reise-, Gäste- und Publikationsmittel (ca. 10.000 € pro Jahr)

Einnahmen 2009: 62.200 €

NE 515 / 30-1

„Direct detection of sub-stellar companions around young stars and integral-field infrared spectroscopy“ (2008 -2011)

Gesamtmittel: 171.500 € (einschließlich 34.300 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: 22.000 €

KR 2164 / 5-1

"Debris disks as tracers of small body populations" (2007 -2009)

Gesamtmittel: ca. 76.5 00 €

Einnahmen 2009: 17.200 €

MU 1164 / 6-1

„Infrarotspektroskopie frei fliegender Staubteilchen“ (2007-2009)

Gesamtmittel: 120.429 €

Einnahmen 2009: 29.900 €

NE 515 / 32-1

„Magnetic fields of low-mass pre-main-sequence stars and Brown Dwarfs“ (2008 -2011)

Gesamtmittel: 118.000 € (plus 23.600 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: 38.800 €

SCHR 665 / 7-1

"Exposure of details of the formation of massive stars" (2009 -2012)

Gesamtmittel: 120.500 € (plus 24.100 € Programmpauschale),

Einnahmen 2009: 25.000 €

KS 076011/08

KR 2164/8-1 "Modeling of radial and azimuthal structure in debris disks"

Gesamtmittel: ca. 103.000 €

Einnahmen 2008: 7.200 €

NE 515 / 33-1

„The formation zone of Jupiter-like planets“

Gesamtmittel: etwa 71.500 € (plus 14.300 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: keine

NE 515 / 35-1

„Direct detection of Jovian planets around young solar analogs and their atmospheres“
(2009 -2012)

Gesamtmittel: etwa 58.500 € (plus 11.700 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: keine

NE 515 / 34-1

„Young transiting planets“ (2009 - 2012)

Gesamtmittel: etwa 59.000 € (plus 11.800 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: keine

KR 2164/8-1

"Modeling of radial and azimuthal structure in debris disks" (2008 - 2011)

Gesamtmittel: etwa 121.500 € (plus 24.300 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: 27.600 €

MU 1164 / 7-1

„Messung von optischen Konstanten bei hohen Temperaturen“ (2009 - 2012)

Gesamtmittel: etwa 100.500 € (plus 20.100 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: 2.508 € (aus Programmpauschale)

Ausgaben 2009: 2.508,00 EUR (aus Programmpauschale)

MU 2695 / 8-1

„Beobachtungsaufenthalt auf dem Calar Alto“

Gesamtmittel: 1091 € (plus 200 € Programmpauschale)

Einnahmen 2009: 891 €

EU –Vorhaben:

„Astro-Interferometrie“

Gesamtmittel: 707.502 € (plus 62.389 € Overheads)

Einnahmen 2009: 168.190 €

Sonstige:

DLR

KS 076011/09

D/957/67050176 "Studie Collapssimulation" und

D/957/67074366 "Prozesse in der Gas- und Staubphase des solaren Nebels" (seit 1.8.)

Gesamtmittel: 177.310 €

Einnahmen 2009: 82.794 €

MPI für Astronomie Heidelberg (Personalmittel für Laborastrophysik)

Einnahmen 2009: 11.000 €

ESO

PO 027929/YWES

„Study and development of a laboratory demonstrator for the optical measurement of UT vibrations“

Gesamtmittel: 111.575 €

Einnahmen 2009: 50.000 €

Sondermittel FSU: „Programm zur Förderung der Drittmittelfähigkeit von Nachwuchswissenschaftlern“

Gesamtmittel: 8.900 €

Einnahmen 2009: 8.900 €

8. 4. *Institut für Angewandte Optik*

9 *wichtigste Veröffentlichungen*

A. Matusevich, A. Tolstik, M Kisteneva, S. Shandarov, V. Matusevich, A. Kiessling, R. Kowarschik, "Methods for controlling of the laser-induced absorption in a BTO crystal by using of cw-laser radiation", Applied Physics B 96, 119 (2009)

D. Weigel, H. Babovsky, A. Kiessling, R. Kowarschik "Investigation of the impulse response of an image inversion interferometer", Opt. Commun. (2009), doi:10.1016/j.optcom.2009.10.013

D. Khmelnitsky, V. Matusevich, A. Kiessling, R. Kowarschik, V. V. Ryzhova, V. V. Shepelevich, A. E. Zagorsky, "Interaction of two-dimensional rectangular light beams in photorefractive SBN crystal", Ferroelectrics 390, 18 (2009)

T. Kaiser, D. Flamm, S. Schröter, M. Duparré, "Complete modal decomposition for optical fibers using CGH-based correlation filters", Opt. Express 17, 9347 (2009)

O. Kashin, E. Tolstik, V. Matusevich, R. Kowarschik, "Numerical investigation of the (1+1)D self-trapping of laser beams in polymeric films based on polymethylmethacrylate and phenantrenequinone", JOSA B 26, 2152 (2009)

E. Tolstik, A. Winkler, V. Matusevich, R. Kowarschik, U. V. Mahilny, D. N. Marmysh, Zu. I. Matusevich, L. P. Krul,

“PMMA-PQ Photopolymers for Head-Up-Displays”, IEEE Photonics Technology Letters 21, 784 (2009)

S. Hertwig, H. Babovsky, A. Kiessling, R. Kowarschik,
“Reduction of speckles in digital holographic interferometry”, Fringe 09, 184 (2009), Verlag Springer

M. Große, R. Kowarschik,
“SpaceTime Multiplexing in a Stereophotogrammetry Setup”, Fringe 09, 755 (2009), Verlag Springer

O. Schmidt, T. Kaiser, B. Lüdge, S. Schröter, M. Duparré,
"Laser-beam characterization by means of modal decomposition versus M^2 method". SPIE, 7194, 71940C (2009)

Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2009)

DFG:

Discrete spatio-temporal dynamics in waveguide arrays with quadratic nonlinearity, Projekt F der Forschergruppe „Nichtlineare raum-zeitliche Dynamik in dissipativen und diskreten optischen Systemen“

Dauer: 04/2007 – 03/2010

2009: 65.500 €

Gastwissenschaftleraufenthalte

2009: 6.900 €

BMBF:

Adaptiver Echtzeitphoropter

Dauer: 07/2006 – 12/2009

2009: 51.400 €

Industrie:

2009: 43.900 €

Stiftung Warentest:

2009: 61.100 €

DAAD:

2009: 3.700 €

TMWFK:

2009: 12.600 €

Patente und deren Nutzung

M. Große, R. Kowarschik
Verfahren zur dreidimensionalen Rekonstruktion von Objekten
Patent eingereicht

Preise und Auszeichnungen

D. Flamm, T. Kaiser, M. Duparré, R. Kowarschik
Field reconstruction by modal decomposition in passive optical fibers used for brilliant laser beam transmission
Posterpreis des Joint Meeting DGaO-SIOF, Brescia, Italien, 2009

8.5. Institut für Angewandte Physik

10 wichtigste Veröffentlichungen

A. Szameit, I. L. Garanovich, M. Heinrich, A. A. Sukhorukov, F. Dreisow, T. Pertsch, S. Nolte, A. Tünnermann and Y. S. Kivshar
Polychromatic dynamic localization in curved photonic lattices
Nature Physics 5 (4) 271-275 (2009).

M. Heinrich, A. Szameit, F. Dreisow, R. Keil, S. Minardi, T. Pertsch, S. Nolte, A. Tünnermann and F. Lederer
Observation of Three-Dimensional Discrete-Continuous X Waves in Photonic Lattices
Physical Review Letters 103 (11) (2009).

A. Szameit, Y. V. Kartashov, F. Dreisow, M. Heinrich, T. Pertsch, S. Nolte, A. Tünnermann, V. A. Vysloukh, F. Lederer and L. Torner
Soliton Excitation in Waveguide Arrays with an Effective Intermediate Dimensionality
Physical Review Letters 102 (6) (2009).

O. Schmidt, C. Wirth, D. Nodop, J. Limpert, T. Schreiber, T. Peschel, R. Eberhardt and A. Tünnermann
Spectral beam combination of fiber amplified ns-pulses by means of interference filters
Optics Express 17 (25) 22974-22982 (2009).

D. N. Schimpf, E. Seise, J. Limpert and A. Tünnermann
Self-phase modulation compensated by positive dispersion in chirped-pulse systems
Optics Express 17 (7) 4997-5007 (2009).

S. Hädrich, J. Rothhardt, T. Eidam, J. Limpert and A. Tünnermann
High energy ultrashort pulses via hollow fiber compression of a fiber chirped pulse amplification system
Optics Express 17 (5) 3913-3922 (2009).

F. Brückner, D. Friedrich, T. Clausnitzer, O. Burmeister, M. Britzger, E. B. Kley, K. Danzmann, A. Tünnermann and R. Schnabel
Demonstration of a cavity coupler based on a resonant waveguide grating
Optics Express 17 (1) 163-169 (2009).

C. Helgert, C. Menzel, C. Rockstuhl, E. Pshenay-Severin, E. B. Kley, A. Chipouline, A. Tünnermann, F. Lederer and T. Pertsch
Polarization-independent negative-index metamaterial in the near infrared
Optics Letters 34 (5) 704-706 (2009).

F. Schreppe, T. Gischkat, H. Hartung, T. Hoche, E. B. Kley, A. Tünnermann and W. Wesch
Ultrathin membranes in x-cut lithium niobate
Optics Letters 34 (9) 1426-1428 (2009).

C. Schmidt, A. Chipouline, T. Käsebier, E. B. Kley, A. Tünnermann, T. Pertsch, V. Shuvayev and L. I. Deych
Observation of optical coupling in microdisk resonators
Physical Review A 80 (4) (2009).

Eingeladene Vorträge und Tutorials

A. Ancona, C. Jauregui, F. Röser, J. Limpert, S. Nolte, A. Tünnermann
Ultrashort pulse laser drilling of metals using a high-repetition rate, high-average-power fiber CPA system, Photonics West 2009, San Jose 2009

F. Dreisow, A. Szameit, M. Heinrich, S. Nolte, A. Tünnermann, S. Longhi
Bloch-Zener dynamics in binary waveguide arrays, CLEO/Europe-EQEC Conference

M. Heinrich, A. Szameit, F. Dreisow, R. Keil, S. Nolte, A. Tünnermann
Observation of three-dimensional discrete X-waves in femtosecond laser-written waveguide arrays, CLEO/Europe-EQEC Conference

R. Keil, A. Szameit, F. Dreisow, M. Heinrich, S. Nolte, A. Tünnermann
All-Optical Routing and Switching in Two-Dimensional Waveguide Arrays, CLEO/Europe-EQEC Conference

J. Limpert
High performance ultrafast fiber laser systems (Tutorial)
UFO / HFSW 2009, Arcachon (Frankreich)

S. Nolte, A. Szameit, A. Tünnermann
Femtosecond Laser Direct Writing of Waveguide Lattices, CLEO Conference

B. Ortaç, M. Baumgartl, O. Schmidt, A. Hideur, I. Sagnes, A. Garnache, J. Limpert, A. Tünnermann
Microjoule-level picosecond and femtosecond mode-locked fiber oscillators
CLEO Europe - EQEC 2009, München 2009

T. Pertsch
Tailoring the Properties of Optical Metamaterials
OSA Topical Meeting - Application of Optical Metamaterials, (AOM 2009), Tianjin, China, 2009

T. Pertsch, F. Eilenberger, S. Minardi, S. Nolte, F. Lederer, A. Tünnermann, U. Röpke, J. Kobelke, K. Schuster, H. Bartelt, Y. Kartashov, L. Turner
Light propagation in complex two-dimensional waveguide lattices
LEOS Winter Topicals 2009, Innsbruck (2009)

A. Szameit
Discrete optics in femtosecond laser-written photonic structures, DPG Frühjahrstagung

A. Szameit, R. Keil, F. Dreisow, M. Heinrich, S. Nolte, A. Tünnermann
All-optical routing and switching in waveguide arrays, LEOS

A. Szameit

Discrete optics in femtosecond laser-written waveguide arrays, Photonics West Conference

A. Tünnermann

High repetition rate short pulse fiber lasers and amplifiers: Fundamentals and perspectives
5th international workshop on fiber lasers, Dresden (2009)

A. Tünnermann

High Power Femtosecond Lasers and Novel Dynamics during High Repetition Machining
ICALEO, Orlando 2009

A. Tünnermann, J. Limpert, S. Nolte

Lasermaterialbearbeitung silikatischer Werkstoffe
JETT, Jena 2009

A. Tünnermann

Hochleistungsfaserlaser: Entwicklungen und Trends
20. Internationale Wissenschaftliche Konferenz - Mittweida 2009

A. Tünnermann

Advanced solid state lasers: Status and perspectives
Photonics Forum – World of Photonics Congress 2009, Munich

A. Tünnermann

Advanced solid state lasers: Status and perspectives
Annual Conference of the Heriot Watt, Innovative Manufacturing Research Centre Edinburgh
2009

A. Tünnermann, J. Limpert, T. Schreiber

High power fiber lasers and amplifiers
OSA Annual Meeting, San Jose 2009

A. Tünnermann

Advanced solid state lasers: Status and perspectives
Photonics Forum – World of Photonics Congress, München 2009

A. Tünnermann, J. Limpert, S. Nolte

Industrial perspectives of ultrafast lasers
COLA - 10th Conference on Laser Ablation, Singapore 2009

Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2009)

DFG

„Design und Herstellung nanostrukturierter opt. Schichtsysteme zur Optimierung des Wirkungsgrades photovoltaischer Elemente (NanoSun)“

Laufzeit: 09/08 - 06/10

Mittel im Jahr: 12.119 €

„Leibniz Preis: Nanophotonik - Künstliche Medien für die Optik, Design-Herstellung-Applikation“

Laufzeit: 11/05 - 10/12

Mittel im Jahr: 190.443 €

„Untersuchung der Kopplung dielektrischer und plasmonischer Resonanzen an optischen Metamaterialien in Wellenleitergeometrien“

Laufzeit: 04/09 - 03/12

Mittel im Jahr: 39.993 €

„Strukturierungsverfahren für mikro- und nanooptische Elemente in LiNbO₃“

Laufzeit: 05/07 - 04/09

Mittel im Jahr: 20.428 €

„Aktive Mikrooptik“

Laufzeit: 10/08 - 09/11

Mittel im Jahr: 74.396 €

„Neue Strategien der Mess- und Prüftechnik für die Produktion von Mikrosystemen und Nanostrukturen, Phase III“

Laufzeit: 12/08 - 11/10

Mittel im Jahr: 55.075 €

„Monolithische Integration photonischer Bauelemente auf der Basis der Flüssigkeitsepitaxie“

Laufzeit: 11/07 - 04/10

Mittel im Jahr: 76.775 €

„Opt.erzeugte Sub-100-nm-Strukturen für biomed.u.techn. Zwecke“

Laufzeit: 02/09 - 01/12

Mittel im Jahr: 30.308 €

„Opt.erzeugte Sub-100-nm-Strukturen für biomed.u.techn. Zwecke - Ultrakurzpuls-induzierte Erzeugung periodischer Nanostrukturen im Volumen transparenter Festkörper“

Laufzeit: 01/09 - 12/11

Mittel im Jahr: 44.264 €

Forschergruppe Zentralprojekt: Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems

Laufzeit: 10/07 - 09/10

Mittel im Jahr: 25.141 €

„Forschergruppe Teilprojekt B: Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems“

Laufzeit: 07/07 – 06/10

Mittel im Jahr: 50.804 €

„Forschergruppe Teilprojekt C: Discrete spatio-temporal dynamics in nonlinear microstructured resonators“

Laufzeit: 08/07 - 07/10

Mittel im Jahr: 39.304 €

„Forschergruppe Teilprojekt D: Dissipative temporal structures in mode-locked fibre lasers“

Laufzeit: 07/07 - 06/10

Mittel im Jahr: 50.934 €

„Forschergruppe Teilprojekt F: Discrete spatio-temporal dynamics in waveguide arrays with quadratic nonlinearity“

Laufzeit: 12/07 - 11/10
Mittel im Jahr: 11.162 €

„Jena School for Microbioal Communication (JSMC); TP 14“

Laufzeit: 03/08 – 02/11
Mittel im Jahr: 37.005,54 €

EU

„Powerful and Efficient EUV Coherent Light Sources (PECS)“

Laufzeit: 11/09 - 10/13
Mittel im Jahr: 8.893 €

„EU-US Atlantis Programm, Cooperation in higher Education and Training: International Master degree in Laser, Material science and Interaction (MILMI)“

Mittel im Jahr: 11.827 €

„Erasmus Mundus Programm: Optics in Science and Technology (OpSciTech)“

Mittel im Jahr: 114.213 €

BMBF

„Verbundprojekt: Untersuchungen zu neuen Konzepten für Femtosekunden-Lasersysteme mit minimalisierter Aufbautechnik (FULMINA) - Teilvorhaben: Femtosekunden-Faserlasersysteme mit neuartigen photonischen Komponenten“

Laufzeit: 04/06 - 09/09
Mittel im Jahr: 84.605 €

„Faserlaser höchster Brillanz (FaBri) - Teilvorhaben: Grundlegende Untersuchungen zur Kontrolle nichtlinearer Effekte in Hochleistungs-Faserlasern“

Laufzeit: 03/07 - 08/10
Mittel im Jahr: 181.247 €

„Faseroptisch integrierte Nanosekundenstrahlquelle hoher Leistung für die Mikromaterialbearbeitung (ALFAMOS) - Teilvorhaben: Nanosekunden-Faserlasersysteme mit variabler Pulsform“

Laufzeit: 03/07 - 02/10
Mittel im Jahr: 81.357 €

„Neue Bonding- u. Integrationsverfahren für einen Pikosekunden-Mikrochip-Laser mit integriertem Faserverstärker und Hochleistungsfrequenzkonversion (BIVMIF) - Teilvorhaben: Faserbasierte Verstärkung von Pikosekunden Mikrochip-Lasern“

Laufzeit: 05/08 - 04/11
Mittel im Jahr: 112.123 €

„Grundlagen der CARS-Mikroskopie in der Neurochirurgie (MEDICARS) - Teilvorhaben: Grundlagen faser-integrierter Lasersysteme für die CARS-Mikroskopie“

Laufzeit: 09/09 - 08/12
Mittel im Jahr: 12.698 €

„Kopfchirurgisches Zentrum - Teilvorhaben: Minimalinvasive Femtosekunden-Laserchirurgie an der Augenlinse (SOMIT)“

Laufzeit: 09/05 - 08/11

Mittel im Jahr: 131.932 €

„ZIK Ultraoptics – Projekt: Design und Realisierung hochfunktioneller optischer Metamaterialien durch Nanostrukturierung sowie deren Anwendung in komplexen photonischen Systemen“

Laufzeit: 04/05 - 03/10

Mittel im Jahr: 751.560 €

„Novel Optics-09: Photonmanagement durch gezielte Interfacemodifizierung in Optoelektronischen Bauelementen (PHIOBE) - Teilvorhaben: Kontrolle optischer und elektronischer Eigenschaften nanostrukturierter Interfaces (NANOFACES)“

Laufzeit: 05/08 - 04/11

Mittel im Jahr: 104.031 €

„HyPoSolar-Hybridsolarzelle aus halbleitenden Polymeren und Si-Nanowirestrukturen - Teilvorhaben: Simulation und Optimierung der Lighttrapping-Eigenschaften von Hybridsolarzellen mit Si-Nanowirestrukturen“

Laufzeit: 08/08 - 07/11

Mittel im Jahr: 70.091 €

„Nanostrukturierte Siliziumgrenzflächen“ - Black Silicon - NanoSIS (Programm ForMaT)“

Laufzeit: 10/09 - 03/10

Mittel im Jahr: 17.265 €

„METAMAT: Photonische Metamaterialien - Teilvorhaben: Gestapelte Metamaterialien“

Laufzeit: 10/08 - 09/11

Mittel im Jahr: 272.653 €

„Verbundprojekt: onCOOPTics - Teilvorhaben: Physikalisch-technische Grundlagen von Hochintensitätslasern für die Radioonkologie und Aufbau eines Charakterisierungs- und Herstellungslabors für Hochleistungskomponenten“

Laufzeit: 04/07 - 03/12

Mittel im Jahr: 585.388 €

„Verbundprojekt: Effektive Medien für die Mikrooptik (EFFET) - Teilvorhaben: Elektroneninstillithographie und anisotrope Ätztechniken zur Herstellung effektiver optischer Medien“

Laufzeit: 04/08 - 03/11

Mittel im Jahr: 92.536 €

„Verbundprojekt: Verbesserte Herstellungstechniken für tagestaugliche Bildschirmhologramme (VHTB) - Teilvorhaben: Herstellungstechnologien für Masterhologramme“

Laufzeit: 07/08 - 06/12

Mittel im Jahr: 107.471 €

„Verbundprojekt: Kompetenzdreieck Optische Mikrosysteme - KD OptiMi; TV: Adaptive und vielkanalige optische Mikrosysteme“

Laufzeit: 07/08 - 12/10

Mittel im Jahr: 1.941.886 €

„Breitbandige FBG bei 2 µm für MM Fasern im Rahmen des BMBF Vorhabens (one2FEL)“
Laufzeit: 10/09 - 09/12
Mittel im Jahr: 12.620 €

Landes-Vorhaben (TKM und TAB):

„Innovative nanostrukturierte Materialien für die Optik – Basisinnovation für den Cluster CoOP-TICS (MeMa)“
Laufzeit: 01/09 - 12/13
Mittel im Jahr: 402.628 €

„Optische Technolgien für die nächste Generation Silizium Dünnschicht Photovoltaik SolLux - Teilkthema: Untersuchungen zum Photonmanagement in Dünnschichtsolarzellen“
Laufzeit: 02/09 - 02/12
Mittel im Jahr: 33.678 €

„Modenfeldstabilisierung in Hochleistungsfaserlaser und –verstärkersystemen (MOFA)“
Laufzeit: 07/09 - 05/12
Mittel im Jahr: 13.627 €

„Erzeugung von Entlüftungsbohrungen in Spritzgusswerkzeugen mit ultrakurzen Laserpulsen (EF-RE)“
Laufzeit: 12/08 - 12/10
Mittel im Jahr: 73.266 €

Stiftungen:

„Carl-Zeiss-Stipendien“
Mittel im Jahr: 35.000 €

Industrie und Sonstige (Auswahl): 1.118.866,21 €

„Kurzpuls - Faserlaser“
Laufzeit: 01/08 - 31/09
Mittel im Jahr: 58.827 €

„Experimentelle und theoretische Arbeiten an einem Ultrakurzpulsfaserlasersystem“
Laufzeit: 03/08 - 31/09
Mittel im Jahr: 103.839 €

„Faserlaser: Entwicklung, Test u. optimierung des High Harmonic (HHG) Seeding“
Laufzeit: 01/09 - 06/10
Mittel im Jahr: 360.544 €

„Optische Komponenten für Ultrakurzpulslaser (OKULAS): TP: Untersuchungen zur Mikrostrukturierung von Kompressorgittern“
Laufzeit: 01/07 - 06/09
Mittel im Jahr: 14.855 €

„Dünnschichtsysteme“
Laufzeit: 10/04 - 02/09
Mittel im Jahr: 7.674 €

„3D-Digitalisierung mittels Streifenprojektion“

Laufzeit: 02/05 - 01/09

Mittel im Jahr: 3.824 €

„Metallfluorid-Schichten“

Laufzeit: 10/05 - 12/09

Mittel im Jahr: 37.289 €

„Mikro- u. Nanostrukturierung an gekrümmten Oberflächen“

Laufzeit: 09/06 - 08/10

Mittel im Jahr: 49.199 €

„Charakterisierung und Interpretation des Komplexes mechanischer und optischer Eigenschaften oxidischer optischer Schichten“

Laufzeit: 07/07 - 06/11

Mittel im Jahr: 38.983 €

„Untersuchungen zum Laserstrahlötprozess“

Laufzeit: 04/07 - 03/10

Mittel im Jahr: 46.644 €

„Multifunktionale Nanolamine für die Optik“

Laufzeit: 07/07 - 09/10

Mittel im Jahr: 22.730 €

„Theoretische und experimentelle Untersuchung zur Entwicklung einer Leichtgewichtsausführung von Metallspiegeln für weltraumtaugliche Teleskope“

Laufzeit: 03/08 - 02/11

Mittel im Jahr: 45.917 €

„Aktive daten- und modellbasierte Sensorpositionierung zur 3-D-Vermessung“

Laufzeit: 09/08 - 08/10

Mittel im Jahr: 40.759 €

„Charakterisierung der Benetzungs- und Rauheitseigenschaften funktionaler Oberflächen“

Laufzeit: 12/08 - 11/10

Mittel im Jahr: 9.756 €

„Design und Charakterisierung von optischen Komponenten für den THz-Spektralbereich“

Laufzeit: 01/09 - 06/09

Mittel im Jahr: 19.812 €

„Streulichtcharakterisierung optischer Oberflächen und Materialien“

Laufzeit: 12/08 - 12/10

Mittel im Jahr: 11.447 €

„Aufbaukonzepte für Hochleistungs-Faserlaser“

Laufzeit: 11/08 - 10/10

Mittel im Jahr: 63.391 €

„Theoretische und experimentelle Untersuchungen an ebenen aerostatischen Gaslagern unter Hochvakuumbedingungen“

Laufzeit: 01/09 - 06/09

Mittel im Jahr: 22.465 €

„Entwicklung keramischer Gasführungen für Atmosphären- und Vakuumanwendungen“

Laufzeit: 02/09 - 01/11

Mittel im Jahr: 23.376 €

„Entwicklung von THz-Tomographiesystemen“

Laufzeit: 06/09 - 05/11

Mittel im Jahr: 16.631 €

„Entwicklung von Methoden für das 3D-Messen mit strukturierter Beleuchtung in Bewegung“

Laufzeit: 08/09 - 07/11

Mittel im Jahr: 11.873 €

„Entwicklung und Untersuchung eines Aktuators mitsamt Fertigungsprozess“

Laufzeit: 07/09 - 06/11

Mittel im Jahr: 12.786 €

Preise und Auszeichnungen

Tino Eidam

Best Student Oral Presentation Award, UFO 2009

Matthias Heinrich



Best student oral presentation award, Photonics West 2009

Posterpreis auf dem 443. Wilhelm und Else Heraeus Seminar "Quantum Simulators"

Sven Bühling Forschungsförderpreis 2009, HEPTAGON

Nemanja Jovanovic, Graham Marshall, Alexander Fuerbach, Michael Steel, Michael Withford, Jens Thomas, Stefan Nolte, Andreas Tünnermann

Research students' innovation award of the 5th Macquarie University Innovation Awards

Robert Keil

Promotionsstipendium der Graduiertenschule Photonics, FSU Jena

Oliver Pabst

Erwin-Stephan-Preis für die beste Diplomarbeit in der Elektrotechnik der TU-Berlin

Fabian Röser

STIFT-Preis 2009 für anwendungsorientierte Forschung

Jan Rothhardt

OSA Travel Grant ASSP 2009

Oliver Schmidt

Best Student Oral Presentation Award, LASER 2009

Enrico Seise

Doktorandenstipendium der Carl Zeiss-Stiftung

Alexander Szameit

Dissertation price of the DFG (section Atoms, Molecules and Optics)

Post-doc Stipendium der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina

Stipendium der Minerva Stiftung

Jens Thomas

Doktorandenstipendium des DAAD

Benny Walther

Doktorandenstipendium der Carl Zeiss-Stiftung

Patente und deren Nutzung

E. Beckert, T. Burckhardt, C. Damm, M. Hornaff

Gefasste optische Komponente, Verfahren zu deren Herstellung sowie deren Verwendung (DE 10 2009 022 079.8)

W. Freese, E.-B. Kley, Th. Kämpfe, U. D. Zeitner, D. Michaelis

Pixeliertes, diffractives optisches Element mit zwei Höhenstufen zur Erzeugung einer Phasenverteilung mit beliebigem Phasenhub (DE 10 2009 037 629.1)

E.-B. Kley, J. Reinhold

Optische Vorrichtung zur Erzeugung einer störfähigen internen Totalreflexion und deren Verwendung (eingereicht: 25.11.2009)

J. Limpert, A. Tünnermann, F. Röser, T. Eidam, C. Jauregui

Einzelmodenpropagation in mikrostrukturierten Fasern (DE 10 2009 060 711.0)

J. Limpert, A. Tünnermann, A. Steinmetz, D. Nodop

Gütegeschalteter Laser (DE 10 2009 042 003.7)

J. Limpert, A. Tünnermann, F. Stutzki, C. Jauregui, J.U. Thomas, J.U. S. Nolte, C. Voigtländer
Transversalmodenfilter für Wellenleiter (DE 10 2009 041 891.1)

J. Limpert, A. Tünnermann, E. Seise, T. Eidam, D. Schimpf, F. Röser
Vorrichtung zum Verstärken und/oder Transportieren von elektromagnetischer Strahlung (DE 10 2009 032 803.3)

M. Rahm, M. Dichtl, M. Heim, H. Lochbihler, Th. Kämpfe, Th. Pertsch, J. Petschulat, E.-B. Kley
Sicherheitselement (WO 2009/083151 A1)

J. Petschulat, M. Rahm, M. Dichtl, E.-B. Kley, T. Pertsch, and T. Kämpfe
Farberzeugung durch metallische Nanostrukturen (DE 10 2007 061 979 A1 (2009.06.25)).

S. Scheiding, S. Risse, T. Peschel, A. Gebhardt, C. Damm, R. Steinkopf
Verfahren zur Fertigung einer optischen Anordnung mit mindestens zwei optischen Funktionsflächen, optisches Gerät und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens (DE 10 2009 041 501.7)

C. Schenk, S. Risse
Verfahren zur Verbesserung der Positioniergenauigkeit von mittels Gaslagerelementen geführten Tischen und Verwendung von Luftlagerelementen mit Dichtsystemen für in Umgebungsatmosphäre geführten Tischsystemen (DE 10 2009 019 773.7)

S. Schröder, A. Duparré, G. Notni, T. Herffurth
Vorrichtung und Verfahren zur winkelaufgelösten Streulichtmessung (DE 10 2009 036 383.1)

J. Thomas, E. Wikszak, S. Nolte, J. Burghoff, F. Dreisow, A. Tünnermann, C. Voigtländer, G. Matthäus, M. Heinrich
Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines Gitters mit Chirp (G02B 27/44 (2006.01))

8. 6. *Institut für Festkörperphysik*

10 wichtigsten Veröffentlichungen

Z.H. Zhang, Xuefeng Wang, J.B. Xu, S. Muller, C. Ronning, Quan Li
Evidence of intrinsic ferromagnetism in individual dilute magnetic semiconducting nanostructures
Nature Nanotechnology **4** (2009) 523

S. Hoffmann, J. Bauer, C. Ronning, Th. Stelzner, J. Michler, C. Ballif, V. Sivakov, S.H. Christiansen
Axial p-n Junctions Realized in Silicon Nanowires by Ion Implantation
Nano Letters Vol. **9**, No. 4, (2009) 1341-1344

A. M. Chizhik, A. I. Chizhik, R. Gutbrod, A. J. Meixner, T. Schmidt, J. Sommerfeld, F. Huisken
Imaging and spectroscopy of defect luminescence and electron-phonon coupling in single SiO₂ nanoparticles
Nano Letters **9**, (2009) 3239–3244

C. Borschel, R. Niepelt, S. Geburt, C. Gutsche, I. Regolin, W. Prost, F.-J. Tegude, D. Stichtenoth, D. Schwen, C. Ronning
Alignment of semiconductor nanowires using ion beams
Small 2009, 5, No. 22, 2576-2580

C. Jäger, F. Huisken, H. Mutschke, I. Llamas-Jansa, Th. Henning
Formation of PAHs and carbonaceous solids in gas-phase condensation experiments
Astrophys. J. 696 (2009) 706-712

A. C. Brieva, C. Jäger, F. Huisken, L. Šiller, Y. V. Butenko
A sensible route to covalent functionalization of carbon nanoparticles with aromatic compounds
Carbon 47 (2009) 2812-2820

I.W. Martin, E.Chalkley, R. Nawrodt, H. Armandula, R. Bassiri, C. Comtet, M.M. Fejer, A. Gretars-
son, G. Harry, D. Heinert, J. Hough, I. MacLaren, C. Michel, J.-L. Montorio, N. Morgado, S. Penn, S.
Reid, R. Route, S. Rowan, C.Schwarz, P. Seidel, W. Vodel, A.L. Woodcraft
*Comparison of the temperature dependence of the mechanical dissipation in thin film of Ta₂O₅ and
Ta₂O₅ doped with TiO₂*
Class. Quantum Grav. 26, (2009), 155012 (11pp.)

Z.S. Hussain, E. Wendler, W. Wesch, G.J. Foran, C.S. Schnohr, D.J. Llewellyn, M.C. Ridgway
Rapid ion-implantation-induced amorphization of In_xGa_{1-x}As relative to InAs and GaAs
Phys. Rev. B 79 (2009) 085202

F. Schrempel, Th. Gischkat, H. Hartung, Th. Höche, E.B. Kley, A. Tünnermann, W. Wesch
Ultrathin membranes in x-cut lithium niobate
Optics Letters Vol. 34, No. 9 (2009) 1426

Jörg Pezoldt, Thomas Kups, Thomas Stauden, Bernd Schröter
"Polarity determination and control of SiC grown on Si",
Materials Science and Engineering B 165 (2009) 28–33

Eingeladene Vorträge und Tutorials auf internat. Konferenzen

C. Ronning
Ion beam doping of semiconductor nanowires
iThemba Labs, Cape Town, Seminar of Ion beam Facility, 25.9.2009

F. Huisken
Photoluminescence properties of size-selected and individual silicon quantum dots
European Silicon Days, Vienna, Austria, Sept. 20 – 22, 2009

W. Vodel
SQUID - an extreme sensitive sensor with a wide range of applications in natural science
6th German-Vietnamese Summer School on Modern Topics in Natural Sciences - Environmental
Research and Technology, Ho Chi Minh City Vietnam, September 17-18, 2009

W. Vodel
The SQUID based Cryogenic Current Comparator - an useful tool for beam diagnostics
Internat. Workshop on Low Current, Low Energy Beam Diagnostics, Hirschberg-Großsachsen, 23.-
25.11.2009

Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2009)

DFG-Vorhaben

Gütemessungen bei kryogenen Temperaturen

Teilprojekt C4 im SFB/TR7 „Gravitationswellenastronomie“

Laufzeit: 01/03-12/10

Mittel im Jahr: 218.500 €

Strukturierungsverfahren für mikro- und nanooptische Elemente in Lithiumniobat

Laufzeit: 05/07 - 04/09

Mittel im Jahr: 22.4000 €

Gas phase studies of astrophysically relevant biomolecules

Laufzeit: 01/08 - 01/09

Mittel Im Jahr: 4.400 €

Characterization of structural and optical properties of Si_{1-x}Ge_x nanocrystals produced by laser-induced pyrolysis and ion implantation

Laufzeit: 09/07 - 08/09

Mittel im Jahr: 18.800 €

Gasphasensynthese und spektroskopische Charakterisierung von astrophysikalisch relevanten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen

Laufzeit: 10/07 - 09/09

Mittel im Jahr: 25.700 €

Untersuchung astrochemischer Reaktionen in flüssigen Heliumtröpfchen

Laufzeit: 07/08 – 03/10

Mittel im Jahr: 54.200 €

Ion beam doping of semiconductor nanowires

Laufzeit: 08/08 – 07/10

Mittel im Jahr: 45.600 €

BMBF-, BMU- und BMWi-Vorhaben

Computational Materials Science gestützte Optimierung des Wirkungsgrades von CIGS-Dünnschichtsolarzellen

Laufzeit: 06/07 – 05/11

Mittel im Jahr: 80.000 €

Ioneninduzierte Strukturumbildungs- und Ausheilprozesse in Halbleitern

Teilprojekt 4 im Verbund Hochauflösende in-situ-Charakterisierung der Strukturumbildungsprozesse in Halbleitern

BMBF, Verbund Forschung mit Sonden und Ionenstrahlen im Gesamtverbund Erforschung der kondensierten Materie mit Großgeräten

Laufzeit: 07/07 – 12/10

Mittel im Jahr: 36.900 €

Forschungsprämie (BMBF)

Laufzeit: 09/08 – 08/09

Mittel im Jahr: 8.750 €

CdTe-CdS-Solarzellen hoher Effizienz für eine verbesserte Modul-Produktionstechnologie

Laufzeit: 09/08 – 08/11

Mittel: 220.000,00 €

Strahlenschädenbildung und Diffusion energetischer Teilchen in SiC

Laufzeit: 04/09 – 12/11

Mittel: 6.412 €

Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern – Phona: Phonotische Nanomaterialien

Laufzeit: 12/09 – 11/14

Mittel: 13.786 €

Industrie

Entwicklung und Aufbau eines Kryostromkomparators zum Test supraleitender Beschleunigerkavitäten (DESY Hamburg)

Laufzeit: 01/01– 12/09

Mittel im Jahr: 5.000 €

Zerstörungsfreie Strahldiagnose für Linear- und Ringbeschleuniger

Laufzeit: 01/07 – 12/09

Mittel im Jahr: 56.400 €

Untersuchungen von CIGS-Photovoltaikzellen, hergestellt im Non-Vakuumverfahren mittels Hochtemperaturesintern; Strukturelle Untersuchungen von Schichten und Zellen: komplettieren von Schichten zu Zellen nach herkömmlichen Verfahren (AiF, Berlin)

Laufzeit: 09/06 – 06/10

Mittel im Jahr: 34.562 €

Elektrische Charakterisierungen von CIGS_{Se} Solarzellen mit unterschiedlichen Pufferschichten

Laufzeit: 10/08 – 12/09

Mittel im Jahr: 24.990 €

Sonstige Institutionen

Heliumverflüssigungsanlage
(Thüringer Kultusministerium)

Laufzeit: 10/07 - 03/09

Gesamtförderung: 142.851 €



Arbeiten am neuen Heliumverflüssiger

Dünnschicht Solarzellen der dritten Generation: transparente Dünnschicht Solarzellen/Tandem-Solarzellen (TKM)

Laufzeit: 10/06 – 09/08

Mittel im Jahr: 83.000 €

Ortsaufgelöste Kathodolumineszenz-Untersuchungen an Halbleitern (TKM)

Laufzeit: 06/08 – 09/09

Mittel im Jahr: 85.168 €

Kooperation zwischen FSU Jena und Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg

Laufzeit: 06/02 – 05/12

Mittel im Jahr: 57.600 €

Elektronenspektroskopische Untersuchungen der Oberflächen von Laserbauteilen

Laufzeit: 02/07 - 02/09

Mittel im Jahr: 2.000 €

Entwicklung und Aufbau eines Kryostromkomparators zum Test supraleitender Beschleunigerkavitäten (DESY Hamburg)

Laufzeit: 01/01– 12/09

Mittel im Jahr: 3.000 €

Zerstörungsfreie Strahldiagnose für Linear- und Ringbeschleuniger

Laufzeit: 01/07 – 12/09

Mittel im Jahr: 56.400,00 €

Anwendung von höchstempfindlichen LTS SQUIDs zur rückwirkungsfreien absoluten Messung von Strömen im nA-Bereich (GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung Darmstadt)

Laufzeit: 09/09 – 12/09

Fördersumme 2009: 30.000 €

The experimental, analytical and numerical investigation of the current - Voltage characteristics of intrinsic Josephson junctions under microwave radiation (Heisenberg-Landau Programm)

Laufzeit: 01/08 – 12/10

Mittel im Jahr: 2.250 €

Structural modification of semiconductors induced by swift heavy-ion irradiation (DAAD)

Laufzeit: 01/08 – 12/09

Fördersumme 2009: 8.900 €

Projektbezogener Personenaustausch mit der Universität in Harvard (USA) (DAAD, PPP-Programm)

Laufzeit: 01/09 – 12/10

Fördersumme 2009: 7.500 €

8. 7. Institut für Festkörpertheorie und -optik

10 wichtigste Veröffentlichungen

1. F. Bechstedt, F. Fuchs, G. Kresse
phys. stat. sol. (b) **246**, 1733 (2009), "Ab initio theory of semiconductor band structure" (Feature article, Editor's choice, Cover image)
2. T. Kirchhatz, Kaori Seino, J.-M. Wagner, U. Rau, F. Bechstedt
J. Appl. Phys. **105**, 104511 (2009), "Efficiency limits of Si/SiO₂ quantum well solar cells from first-principles calculations" (Research Highlight, Cover image)

3. F. Ortmann, F. Bechstedt, K. Hannewald
Phys. Rev. B **79**, 235206 (2009), "Theory of charge transport in organic crystals: Beyond Holstein's small-polaron model" (Editor's suggestion)
4. S. Chandola, K. Hinrichs, M. Gensch, N. Esser, S. Wippermann, W.G. Schmidt, F. Bechstedt
Phys. Rev. Lett. **102**, 226805 (2009), "Structure of Si(111)-In nanowires determined from the midinfrared optical response" (selected for Virtual Journal of Nanoscale Science Technology)
5. O. A. Egorov, D. V. Skryabin, A. V. Yulin, and F. Lederer, "Bright Cavity Polariton Solitons,"
Phys. Rev. Lett. **102**, 153904 (2009).
6. J. Dorfmüller, R. Vogelgesang, R. T. Weitz, C. Rockstuhl, C. Etrich, T. Pertsch, F. Lederer, and K. Kern, "The Fabry-Pérot resonances in one-dimensional plasmonic nano-antennas", Nano Letters Vol. **9**, 2372 (2009).
7. C. Rockstuhl and F. Lederer, "Photon management by metallic nanodiscs in thin film solar cells", Applied Physics Letters Vol. **94**, 213102 (2009) (erwähnt als Research Highlight in Nature Physics).
8. T. Paul, C. Rockstuhl, C. Menzel, and F. Lederer, "Anomalous refraction, diffraction and imaging in metamaterials," Phys. Rev. B **79**, 115430, (2009).
9. Andrey E. Miroshnichenko, Yuri Kivshar, Christoph Etrich, Thomas Pertsch, Rumen Iliew, and Falk Lederer, "Dynamics and instability of nonlinear Fano resonances in photonic crystals," Phys. Rev. A **79**, 013809 (2009).
10. M. Grech, S. Skupin, R. Nuter, L. Gremillet, and E. Lefebvre, "High-quality ion beams by irradiating a nano-structured target with a petawatt laser pulse," New J. Phys. **11**, 093035 (2009).

eingeladene Vorträge und Tutorials auf internat. Konferenzen

1. O. Pulci, P. Gori, M. Marsili, M. Palumbo, F. Bechstedt, A.I. Shkrebtii, R. Del Sole
"Ab-initio calculations of electronic and optical properties of surfaces"
12th Int. Conf. Formation of Semiconductor Interfaces, Weimar 2009
2. F. Bechstedt
"Progress in description of optical properties and excitonic effects"
8th Int. Conf. Optics of Semiconductor Interfaces, Ischia 2009
3. F. Bechstedt
"Spectral properties of InN and related compounds from first principles"
European MRS Fall Meeting, Warsaw 2009
4. A. Schleife, C. Rödl, F. Fuchs, P. Rinke, C.G. van de Walle, F. Bechstedt
"From ideal bulk to reality – Interplay of excitonic effects with defects and doping"
ETSF Workshop on Electronic Excitations, Evora (Portugal) 2009
5. F. Bechstedt
"InN and its native oxide In₂O₃: Electronic and optical properties from first principles"
MRS Fall Meeting, Boston 2009

6. K. Hannewald, F. Ortmann, F. Bechstedt
„Polaron transport in organic semiconductors: Theory and modelling“
QuantiSim09, Warwick (UK), August 2009
7. F. Ortmann, K. Hannewald, F. Bechstedt
„Recent developments in theory of charge transport phenomena“
NANOQUANTA Young Researchers Meeting 2009, Berlin, June 2009
8. T. Pertsch, C. Helgert, C. Rockstuhl, E. Pshenay-Severin, C. Menzel, E.-B. Kley, A. Chipouline, C. Etrich, U. Hübner, J. Üpping, A. Tünnermann, and F. Lederer, “Tailoring the Properties of Optical Metamaterials,” OSA-COS Topical Meeting on Applications of Optical Metamaterials 2009, Nankai, China
9. F. Lederer, C. Rockstuhl, C. Menzel, and T. Pertsch, “Can optical metamaterials be described by effective material parameters?,” Metamaterials 2009, London, UK.
10. O. Egorov, “Bloch Cavity Solitons,” *International Workshop on Nonlinear Optics in Guided Geometries*, Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Berlin, Germany, 19 May 2009.
11. F. Lederer, “On a new type of cavity solitons”, PIERS Conference, Moskau, August 2009
12. F. Lederer, O. Egorov, D. Skryabin, “Cavity Polariton Solitons“, Int. School on Complex Nonlinear Dynamics, Erice, October 2009
13. F. Lederer, and C. Rockstuhl, “Nonlinear Optics in Metamaterials”, 8. Conference on Nonlinear Optical Applications, Zakopane, September 2009
14. S. Skupin, “Self-healing mechanism of compressed femtosecond filaments,” *International Workshop on Nonlinear Optics in guided geometries*, Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Berlin, Germany, 2009

Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2009)

DFG-Vorhaben

Theory of charge-carrier transport through DNA crystals and stacks

(Projektlaufzeit: 01/08 – 04/10)

2009: 25.000 €

Parameterfreie Berechnungen von elektronischen Anregungen und optischen Eigenschaften von Systemen mit Spinpolarisation

(Projektlaufzeit: 10/08-09/11)

2009: 30.000 €

Forschergruppe „Nichtlineare raum-zeitliche Dynamik in dissipativen und diskreten optischen Systemen“ Teilprojekt A „Raumzeitliche Lokalisierung in diskreten und dissipativen Systemen“

(Projektlaufzeit: 4/04 -3/07, verlängert bis 3/10)

2009: 78.000 €

Nanosun: Design und Herstellung nanostrukturierter optischer Schichtsysteme zur Optimierung des Wirkungsgrades photovoltaischer Elemente (mit Prof. Tünnermann, IAP)

(Projektlaufzeit: 6/06 – 7/09)

2009: 18.585 €

Nanosun 2: Design und Herstellung nanostrukturierter optischer Schichtsysteme zur Optimierung des Wirkungsgrades photovoltaischer Elemente (mit Prof. Pertsch, IAP)

(Projektlaufzeit: 12/09 – 11/12)

2009: 4.835 €

Untersuchung der Kopplung dielektrischer und plasmonischer Resonanzen an optischen Metamaterialien in Wellenleitergeometrien (mit Prof. Pertsch, IAP)

(Projektlaufzeit: 7/08 – 6/11)

2009: 46.290 €

Nonlinear Optics in metallic nanowaveguides in Lithium Niobate (mit Prof. Pertsch, IAP)

(Projektlaufzeit: 12/09 – 11/12)

2009: 4.281 €

Graduiertenkolleg 2523 „Quanten- und Gravitationsfelder“

(Projektlaufzeit: 04/09 – 03/15)

2009: 7.500 €

Europäische Gemeinschaft

e-13-Infrastrukturprojekt: European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF))

(Projektlaufzeit: 01/08 – 12/10)

2009: 92.000 €

Nanogold

(Projektlaufzeit 09/09 – 09/12)

2009: 55.633 €

ITN High-quality Material and intrinsic Properties of InN and indium-rich Nitride Alloys (RAINBOW)

(Projektlaufzeit: 10/08 – 09/12)

2009: 35.000 €

BMBF-Vorhaben

Verbundprojekt 03SF0322E „Nanovolt – Optische Nanostrukturen für die Photovoltaik“, Teilvorhaben: „Photonische Nanostrukturen als richtungsselektive Filter“

(Projektlaufzeit: 1/07 – 12/09, verlängert bis 09/10)

2009: 30.391 €

Verbundprojekt 03SF0308A „Bandstrukturdesign: Ladungsträgertransport in Silizium-basierten Quantenstrukturen für zukünftige Höchstleistungs-Solarzellen“

(Projektlaufzeit: 04/05 – 05/09)

2009: 36.000 €

Verbundprojekt 13N10150 MetaMat – Photonische Metamaterialien – Teilvorhaben Optische Eigenschaften dreidimensionaler Metamaterialien

(Projektlaufzeit 10/08 – 09/11)

2009: 126.168 €

Verbundprojekt 03IS2101A PhoNa: Photonische Nanomaterialien

(Projektlaufzeit 10/09 – 09/14)

2009: 12.802 €

Thüringer Kultusministerium

MeMa – Innovative nanostrukturierte Materialien für die Optik – Basisinnovation für den Cluster CoOPTICS

(Projektlaufzeit 01/09 – 12/13)

2009: 214.995 €

Höchstleistungsrechenzentren

(i) Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart

Embedded semiconductor nano-crystallites studied by first principles calculations

(Projektlaufzeit: 04/06 – 06/09)

2009: 330.000 €

First-Principles Investigations of the Structure Formation of Organic Molecules on Metal Surfaces

(Projektlaufzeit: 02/08 – 12/09)

2009: 950.000 €

*(ii) Nationales Höchstleistungsrechenzentrum J. v. Neumann Jülich *)*

*) gemäß Umrechnungsfaktoren per PE oder CPU hour

Properties of Si nanocrystals in an amorphous SiO₂ matrix

(Projektlaufzeit: 07/08 – 06/09 + 07/09 -06/10)

2009: 264.000 €

Linear und nichtlinear optische Eigenschaften von Metamaterialien

(Projektlaufzeit: 07/07 – 03/10)

2009: 18.000 €

*(iii) Leibniz-Rechenzentrum München *)*

Nanocrystal doped with transition metal atoms

(Projektlaufzeit: 01/08 – 04/10)

2009: 1.700.000 €

(iv) Supercomputer Center Barcelona (Mare Nostrum)

GW corrections

(Projektlaufzeit: 01/08 – 01/09)

2009: 25.000 €

CINES, Montpellier, and CCRT, Arpajon, France

Applications des filaments laser ultra-courts pour les technologies de compression optique et les systèmes de détection à large bande

Projekt GENCI #x2009106003, Laufzeit 01/09 -12/09

2009: 23.400 €

Austrian Research Funds (FFW)

SFB F25 „InfraRed Optical Nanostructures (IR-ON)“

(Projektlaufzeit: 04/05 – 03/09 + 04/09 -03/12)

2009: 31.000 €

Stipendien

Carl-Zeiss-Stiftungsprofessur Prof. Stefan Skupin
(Projektlaufzeit 04/2009 – 04/2014)
2009: 70.000 €

Carl-Zeiss-Stipendium André Schleife
(Projektlaufzeit: 04/07 – 03/10)
2009: 16.800 €

Carl-Zeiss Stipendium Björn Oetzel
(Projektlaufzeit: 12/08 – 11/10)
2009: 16.800 €

8. 8. Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

10 wichtigste Veröffentlichungen

1. "Surface mediated in situ differentiation of mesenchymal stem cells on gene-functionalized titanium films fabricated by layer-by-layer technique", Y. Hu, K.Y. Cai, Z. Luo, R. Zhang, L. Yang, L.H. Deng, K.D. Jandt
BIOMATERIALS 30 (2009) 3626-3635
2. "The Electrochemical Characteristics of Native Nitinol Surfaces", S. Shabalovskaya, G. Rondelli, A. Undisz, J. Anderegg, T.D. Burleigh, M. Rettenmayr
BIOMATERIALS 30 (2009) 3662-3671
3. "Melting and Remelting Phenomena", M. Rettenmayr
INTERNATIONAL MATERIALS REVIEWS 54 (2009) 1-17
4. "Morphology and Deformation Mechanisms and Tensile Properties of Tetrafunctional Multi-graft Copolymers", Y. Duan, M. Thunga, R. Schlegel, K. Schneider, E. Rettler, R. Weidisch, H.W. Siesler, M. Stamm, J.W. Mays, N. Hadjichristidis
MACROMOLECULES 42 (2009) 4155-4164
5. „Temperature-sensitive PVA/PNIPAAm semi-IPN hydrogels with enhanced responsive properties“, J.T. Zhang, R. Bhat, K.D. Jandt
ACTA BIOMATERIALIA 5 (2009) 488-497
6. "Abnormal Crystal Structure Stability of Nanocrystalline Sm₂Co₁₇ Magnet", X. Song, N. Lu, M. Seyring, X. Zhang, M. Rettenmayr, J. Zhang
APPLIED PHYSICS LETTERS 94 (2009) 023102-023105
7. "Stress softening of multigraft copolymers", R. Schlegel, D. Wilkin, Y. Duan, R. Weidisch, G. Heinrich, D. Uhrig, J.W. Mays, H. Iatrou, N. Hadjichristidis
POLYMER 50 (26) (2009) 6297-6304
8. "Future perspectives of resin-based dental materials" K.D. Jandt, B.W. Sigusch
DENTAL MATERIALS 25 (2009) 1001-1006
9. "The influence of various light curing units on the cytotoxicity of dental adhesives", B.W. Sigusch, T. Pflaum, A. Volpel, M. Schinkel, K.D. Jandt
DENTAL MATERIALS 25 (2009) 1446-1452
10. „Ion adsorption behaviour of hydroxyapatite with different crystallinity“, C. Stötzel, F.A. Müller, F. Reinert, F. Niederdraenk, J.E. Barralet, U. Gbureck
COLLOID SURFACES B 74 (2009) 91-95, Impact Factor: 2.593

eingeladene Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen

K. D. Jandt: „Functional Biointerfaces – To Reach Out for All Dimensions“ eingeladener Vortrag University of Catania, Italien, 23. April 2009

K. D. Jandt: „Polymer Physics – Aspects of Polymer Morphology“ eingeladener Vortrag University of Catania, Italien, 24. April 2009

K. D. Jandt: “Layered Nanostructures as Functional Key-Elements in Biomaterials, Biointerfaces and Biological Materials” eingeladener Vortrag auf dem 13th Symposium on 'Layered Nanostructures: Polymers with Improved Properties' in Wittenberg 12.-13. May 2009.

K. D. Jandt: „Functional Biointerfaces – A Tour de Forces in Biomaterials“ eingeladener Vortrag JOURNEES ANNUELLES DE LA SF2M 2009, Rennes , Frankreich 17.-19. Juni 2009.

K. D. Jandt: „Functional Biomaterials and Biological Materials on the Nanometre Scale“ eingeladener Vortrag 'Nanosciences and Nanotechnologies - NN09 & SS-NN09' 11.-17. July 2009, Thessaloniki, Griechenland

K. D. Jandt: „Functional Biomaterials and Biointerfaces on the Nanometre Scale“ eingeladener Vortrag iNano, Aarhus Dänemark, 6. November 2009

M. Rettenmayr: “Melting and Solidification – Fundamental Differences of Similar Processes”, eingeladener Vortrag beim Sino-German Symposium on Solidification and Thermodynamics, Aachen, Juni 2009

M. Rettenmayr: “Asymmetries of Melting and Solidification”, eingeladener Vortrag beim Symposium Computational Thermodynamics, Aachen, Juni 2009

M. Rettenmayr: “Melting and Solidification Processes – a Fundamental Asymmetry”, eingeladener Vortrag bei der Tagung ICSSP 4, Madras, November 2009

J. Kiefer, A. Flügel, R. Sommer, A. Leipertz, H.-D. Kurland, J. Grabow, G. Staupendahl, F.A. Müller: „TIRE-LII-Untersuchungen an LAVA-generierten Fe_xO_y -Nanopartikeln“ ProcessNet-Jahrestagung 2009, 08.-10. September 2009, Mannheim

M. Pesch, J. Spielvogel, L. Keck, H.-D. Kurland, J. Grabow, I. Zink, G. Staupendahl and F. A. Müller: “Comparative SMPS-/TEM-analyses on laser-generated nanoparticle-aerosols”, European Aerosol Conference (EAC), 06.-11. September 2009, Karlsruhe

Drittmittelprojekte

EU-Vorhaben

FP6-14084 Solitech (Soft Lithography Technology) Marie Curie TOK-DEV

Projektdauer: 07/2005 – 07/2009

2009: 88.087 €

DFG-Vorhaben

Numerical and experimental study on the fragmentation of dendrites in the mushy zone of binary metal alloys

Projektdauer: 10/2008 – 04/2010

2009: ca. 30.000 €

Peptid basierte Nanohybride als Adhäsivsystem für medizinische Anwendungen

Projektdauer: 05/2008 – 10/2009

2009: ca. 71.000 €

3D-Pulverdruck von Magnesiumammoniumphosphat (Struvit) Formkörpern mit anisotroper

Whiskerverstärkung als biokompatible Knochenersatzwerkstoffe

Projektdauer: 10/2009 – 09/2011

2009: ca. 18.000 €

Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Metallpulver

Projektdauer: 04/2007 – 03/2009, 06/2009 -08/2009

2009: 26.224 €

Optimierung von Struktur und Eigenschaften von Polymermischungen aus Blockcopolymeren mit statistischen Mittelblöcken

Projektdauer: 07/2005 – 12/2008

2009: 27.749 €

1st Sino-German Symposium on Advanced Biomedical Nanostructures

Projektdauer: 26.10. – 30.10.2009

2009: 32.222 €

Thüringer Aufbaubank

2008 FE 9071 Richtlinie zur Förderung von innovativen, technologieorientierten Verbundprojekten, Netzwerken und Clustern (Verbundförderung)

Projektdauer: 07/2009-06/2011

2009: 136.474 €

Geomagnetisches Prospektionsdaten zur Bodenuntersuchung

Projektlaufzeit: 11/2008 – 10/2010

2009: 177.000 €

KM/TWM-Vorhaben:

B514-06016 Entwicklung von biologisch aktiven 3D-Biointerfaces auf Titan zur Förderung des Knochenwachstums an Implantatgrenzflächen

Projektdauer 7/2007-6/2010

2009: 97.483 €

AiF-Vorhaben

PROTHEOS - Neuartige Prothese für das menschliche Kniegelenk mit Kreuzbandfunktion und natürlichem Roll-Gleit-Verhalten

Projektdauer: 01/2009 – 09/2010

2009: ca. 59.000 €

ZIM – Entwicklung und Einsatz innovativer Modulationstechniken zur dynamischen Strahlteilung und zum definierten Materialabtrag

Projektdauer: 08/2009 – 10/2011

2009: ca. 21.000 €

PRO INNO II: Innovative Technologien zur ab- und auftragenden Bearbeitung von kleinen Volumina im mm³-Bereich von Glas- und Sonderwerkstoffen;
Projektdauer: 10/2007 – 04/2009
2009: 8.052 €

AvH
2009: 7.000 €

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Bakterielle Cellulose
Laufzeit: 03/2009-02/2010
2009: 11.500 €

Industriefinanzierte Vorhaben:

Entwicklung von Okklusionsimplantaten, Fa. Occlutech, Jena
Projektdauer: 07/2005 – 06/2009
2009 ca. 2.000 €

Entwicklung von Silberlegierungen als Kontaktwerkstoff, Fa. Umicore, Hanau
Projektdauer: 07/2007-06/2010
2009 ca. 30.000 €

Optimierung des Umformverhaltens von Duplexstählen
Projektdauer: 10/2008-09/2011
2009: ca. 30.000€

Detektion von Karzinomen
Projektlaufzeit: 01/2003 – 12/2010;
2009: 60.000 €

Untersuchungen zur Thermographie an technischen Oberflächen; Volkswagen AG
2009: 4.950 €

Präzisionsbohren mittels CO₂-Laserstrahlung; PRELATEC GmbH
2009: 7.500 €

IGVV- Verschiedene Projekte
2009: 9.389 €

Fracture mechanics and hard-hard concept blends
Projektträger BASF
2009 19.810 €

Università degli stdi di Catani, Catania, Italy, PhD grant
4/2007-3/2008
2009: 2.272 €

Stipendium des Universitätsklinikums der Friedrich-Schiller Universität Jena
11/2007-5/2008
2009: 5.150 €

Carl-Zeiß-Stipendium
Porous Hybrid Hydrogel Scaffold Biomaterials für Tissue Engineering
Laufzeit: 07/2008-06/2010
2009: 84.571 €

Carl-Zeiss-Stipendium

Novel Bioactive Materials Based on Self-Assembled Protein Nanofibrils for Biomedical Engineering
Laufzeit: 06/2009 – 05/2011
2009: 32.817 €

Carl-Zeiss-Stipendium

2009: 4.200 €

Industriekooperation

2009: 18.978 €

STIFT Thüringen

2009: 27.639 €

Messen und Ausstellungen

GEWA – Messe, Konstanz, 07.05. – 10.05.2009

Preise und Auszeichnungen

Dipl.-Ing. S. Fischer, STIFT-Preis für hervorragende Abschlussarbeit

Patente und deren Nutzung

R. A. Venbrocks, R. W. Kinne, K. D. Jandt, J. Bossert, P. Hortschansky, K. Schmuck: EP 07022543 und US 60/970,258, Calcium Phosphate based Delivery of Growth and Differentiation Factors to Compromised Bone

Öffentliche Sichtbarkeit

Pressemeldungen

- Chinesisch-deutsches Bio-Nano-Symposium in Jena 23.10.2009
- Zellen lesen wie gedruckt 21.07.2009
- Cover Advanced Biomaterials 6/2009
- Lange Nacht der Wissenschaft (fünf Demonstrationsversuche)

8. 9. Institut für Optik und Quantenelektronik

10 wichtigste Veröffentlichungen

1. C. I. Blaga, F. Catoire, P. Colosimo, **G.G. Paulus**, H.G. Muller, P. Agostini, L.F. DiMauro, "Strong-field photoionization revisited", Nature Physics Vol. **5**, Issue 5, 335-338 (2009).
2. T. Wittmann, B. Horvath, W. Helml, et al., "Single-shot carrier-envelope phase measurement of few-cycle laser pulses", Nature Physics, Vol. **5**, Issue 5, 357-362 (2009).
3. B. Nagler, **U. Zastra**, R.R. Fäustlin, S.M. Vinko, T. Whitcher, A.J. Nelson, R. Sobierajski, J. Krzywinski, J. Chalupski, E. Abreu, S. Bajt, T. Bornat, T. Burian, H. Chapman, J. Cihelka, T. Döppner, S. Düsterer, T. Dzelzainis, M. Fajardo, **E. Förster**, C. Fortmann, E. Galtier, S. Glen-

zer, S. Göde, G. Gregori, V. Hajkova, P. Heimann, L. Juha, M. Jurek, F. Khattak, A.R. Khor-sand, D. Klinger, M. Kozlova, T. Laarmann, H. Lee, R. Lee, K.-H. Meiwes-Broer, P. Mercere, W.J. Murphy, A. Przystawik, R. Redmer, H. Reinholz, D. Riley, G. Röpke, F. Rosmej, K. Saksl, R. Schott, R. Thiele, J. Tiggesbäumker, S. Toleikis, T. Tschentscher, I. Uschmann, H. J. Vollmer, J.S. Wark "Turning solid aluminium transparent by intense soft X-ray photoioniza-tion", *Nature Physics* **5**, 693-696 (2009).

4. D. Ray, F. He, S. De, et al., "Ion-Energy Dependence of Asymmetric Dissociation of D-2 by a Two-Color Laser Field", *Physical Review Letters*, Vol. **103**, Issue 22, Article-Nr.: 223201 (2009).
5. D.J. Vine, D.M. Paganin, K.M. Pavlov, K. Uesugi, A. Takeuchi, Y Suzuki, N. Yagi, **T. Kämpfer**, E.-B. Kley, **E. Förster**, "Deterministic Retrieval of Complex Green's Functions Using Hard X Rays", *Physical Review Letters* **102**, 043901 1-4 (2009).
6. L. Willingale, S.R. Nagel, A.G.R. Thomas, C. Bellei, R.J. Clarke, A.E. Dangor, R. Heathcote, **M.C. Kaluza**, C. Kamperidis, S. Kneip, K. Krushelnick, N. Lopes, S.P.D. Mangles, W. Nazarov, P.M. Nilson and Z. Najmudin, "Characterization of High-Intensity Laser Propagation in the Relativistic Transparent Regime through Measurements of Energetic Proton Beams", *Physical Review Letters* **102**, 125002 (2009).
7. **J. Seres, E. Seres, Ch. Spielmann**, "Monitoring the He⁺ ion channel formation by high-order harmonic generation", *Optics Express*, Vol. **17**, Issue 3, pp.1493-1501 (2009).
8. M. Siebold, M. Loeser, U. Schramm, **J. Koerner**, M. Wolf, **M. Hellwing, J. Hein** and K. Ertel, "High-efficiency, room-temperature nanosecond Yb:YAG laser", *Optics Express* **17**, 19887 (2009).
9. L. Labate, **E. Förster**, A. Giulietti, D. Giulietti, **S. Höfer, T. Kämpfer**, P. Köster, M. Kozlova, T. Levato, **R. Löttsch**, A. Lübcke, T. Mocek, J. Polan, B. Rus, **I. Uschmann**, F. Zamponi, L.A. Gizzi, "Experimental investigation of fast electron transport in solid density matter: recent results from a new technique of X-ray energy-encoded 2D imaging", *Laser and Particle Beams* **27**, 643 – 649 (2009).
10. J. Lohbreier, **S. Eyring**, R. Spitzenpfeil, **Ch. Kern**, M. Weger and **Ch. Spielmann**, "Maximizing the brilliance of high-order harmonics in a gas jet", *New Journal of Physics*, Vol. **11**, 10.1088/1367-2630/11/2/023016, (2009).

eingeladene Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen

Prof. G. G. Paulus

Vortrag im Bothe-Kolloquium am MPI für Kernphysik , Heidelberg : "Strong-field ionization at long wavelengths", 13.05.2009

Invited speaker at the conference Ultrafast and Nonlinear Optics (UFNO2009) Burgas, Bulgarien, 14.-18.09.2009

J. Hein, R. Bödefeld, S. Podleska, M. Hornung, A. Sävert, R. Wachs, A. Kessler, M. Wolf, S. Keppler, M. Nicolai, M. Schnepf, J. Körner, M. C. Kaluza, G. G. Paulus "Multi-Terawatt Peak Power Generated by the All-Diode-Pumped Laser POLARIS", LEI 2009, Brasov, Rumänien, 16.-21.10.2009

G. G. Paulus "Recent experiments in above-threshold ionization", eingeladenener Vortrag International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science (ISUILS 8), Elounda, Crete, Greece, 03.-07.10.2009

G.G. Paulus "High accuracy, real time, single-shot measurement of absolute carrier-envelope phase and pulse duration for few-cycle laser pulses", Ultrafast and Nonlinear Optics (UFNO 2009), Burgas, Bulgarien, 14.-18.09.2009

G. G. Paulus "Photoionization of Highly Charged Ions at Relativistic Intensities", 5th SPARC Collaboration Symposium, Lisbon, Portugal, 01.-04.09.2009

G. G. Paulus "Recent experiments in above-threshold ionization", Vortrag Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel, 21.06.2009

A. Max Saylor, T. Rathje, W. Müller, B. D. Esry, and G. G. Paulus, "High accuracy, real time, single-shot measurement of absolute carrier-envelope phase and pulse duration for few-cycle laser pulses", Second International Conference on Attosecond Physics, July 28 – August 1, Manhattan, Kansas, USA

Prof. Ch. Spielmann

Josef Seres, Daniel Hochhaus, Boris Ecker, Daniel Zimmer, Christian Spielmann, Thomas Kuehl, "Two-Color Driven High-Order Harmonic Source for X-Ray Laser Seeding," CLEO/IQEC, Baltimore Convention Center, May 31-June 5, 2009

J. Seres, E. Seres, Ch. Spielmann, "Temporal Buildup of the He⁺ Ion Channel Scanned by High-Order Harmonic Generation," CLEO/IQEC, Baltimore Convention Center, May 31-June 5, 2009

Thomas Kuehl, Bastian Aurand, Vincent Bagnoud, Boris Ecker, Udo Eisenbarth, Jérôme Fils, Daniel Hochhaus, Dasa Javorkova, Paul Neumayer, Bernhard Zielbauer, Daniel Zimmer, Jamil Habib, Sophie Kazamias, Annie Klisnick, David Ros, Josef Seres, Christian Spielmann, and Daniel Ursescu "X-ray laser developments at PHELIX" Soft X-Ray Lasers and Applications VIII, San Diego US, Sep. 2009

Christian Spielmann, "Femtosecond X-ray Science," (invited) PSI-XFEL Science Workshop "Crazy Ideas and Challenges," Villingen, Switzerland, February 2009

Ch. Spielmann, "Time-resolved x-ray spectroscopy," (invited) 5th ADLIS Workshop, Munich, Germany, March 2-4, 2009

Ch. Spielmann, "High harmonic sources with extended cut-off," (invited) 2nd International conference on ultra-intense laser interaction science, Frascati Italy, May 2009

"Crazy Ideas & Challenges" PSI XFEL, Teilnahme am Workshop PSI Villingen (Zürich), halten eines eingeladenen Vortrags, 26.02.2009-27.02.2009

Seres

E. Seres, J. Seres, Ch. Spielmann, "High order harmonic generation in a He⁺ ion channel", CLEO/EQEC Europe, München, Germany, CG4.5 TUE (2009)

J. Seres, E. Seres, C. Spielmann, Brilliant high harmonic sources with extended cut-off, 2nd International Conference on Ultra-intense Laser Interactions Science (ULIS), Frascati, Italy May 2009

Prof. E. Förster

T. Kämpfer, I. Uschmann, E. Förster, „Laser-induced metal-semiconductor phase transition of samarium sulfide (SmS)", Meeting of the European COST Project: Action MP 0601, Short Wavelength Laboratory Sources, Salamanca, Spanien, 15.5.09

S. Höfer, T. Kämpfer, R. Loetzsch, K. Schulze, U. Zastra, I. Uschmann, E. Förster
Time resolved x-ray wave propagation in perfect crystals – a way to control ultrashort x-ray pulses
Heraeus Seminar, Juli 2009

E. Förster, I. Uschmann, and O. Wehrhan, „X-Ray Optics for Time-Resolved Experiments“, Eingeladener Vortrag, Seminar der Universität Göttingen, 15.9.09

E. Förster, I. Uschmann and U. Zastra, „Interaction of EUV Radiation from Free Electron Laser FLASH with Matter“, Eingeladener Vortrag, Colloquium des Paul-Scherrer-Instituts Villigen, Schweiz, 15.10.09

S. Höfer, I. Uschmann, E. Förster, „Time resolved x-ray wave propagation in perfect crystals“
Meeting of the European COST Project: Action MP 0601, Short Wavelength Laboratory Sources, Smolenice, Slowakei, 24.11.09

U. Zastra

“State-of-the-art x-ray spectroscopy using bent crystals“, European XFEL workshop, Budapest, Hungary, 12/2009

“Steep temperature gradients in relativistic-electron heated solid- density plasmas“, 29th International Workshop on PHEDM, Hirschegg, Austria, 2/2009

Dr. I. Uschmann

"Time resolved x-ray diffraction by a laser plasma source", Advanced Photon Source Argonne", Chicago, März 2009,

Prof. M. Ch. Kaluza

M.C. Kaluza “Characterization of Electron Pulses using Secondary Radiation Sources“, Vortrag Scientific Meeting of HIJ Members and Collaborators, IOQ/HIJ Jena, 10. Dezember 2009

M.C. Kaluza, H.-P. Schlenvoigt, S. P. D. Mangles, A. G. R. Thomas, A. E. Dangor, H. Schwoerer, W. B. Mori, Z. Najmudin, K. M. Krushelnick, "Visualization of the electron-acceleration process in a table-top laser-plasma accelerator", eingeladenes Vortrag auf der SPIE-Konferenz 2009 "Harnessing Relativistic Plasma Waves as Novel Radiation Sources from Terahertz to X-rays and Beyond" in Prag, Tschechien, 22.-23. April 2009

O. Jäckel, S. M. Pfotenhauer, J. Polz, S. Steinke, H. P. Schlenvoigt, J. Heymann, A.P.L. Robinson, M. C. Kaluza „Staged laser ion acceleration“ , 2009 Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO) Baltimore, Maryland USA, 1.-5.6.2009

J. Hein, R. Bödefeld, S. Podleska, M. Hornung, A. Sävert, R. Wachs, A. Kessler, M. Wolf, S. Keppler, M. Nicolai, H.-P. Schlenvoigt, M. Schnepf, M. Hellwing, F. Kronhamm, P. Mämpel, J. Körner, J. Heymann, M. Siebold, M. C. Kaluza, "Operation of the all-diode-pumped multi-terawatt laser POLARIS", Vortrag bei der CLEO Europe, 16. Juni 2009

M. C. Kaluza, S. M. Pfotenhauer, J. Polz, H.-P. Schlenvoigt, J. Heymann, G. G. Paulus, O. Jäckel, A. P. L. Robinson, S. Steinke, M. Schnürer, W. Sandner, "Double-Stage Laser Acceleration of Protons" Vortrag bei der EPS 2009 Sophia, Bulgarien, 29. Juni - 3. Juli 2009

J. Hein, M. Siebold, M. Hornung, R. Bödefeld, S. Podleska, S. Klingebiel, C. Wandt, S. Karsch, F. Krausz, R. Uecker, A. Jochmann, M. C. Kaluza, "Diode-pumped Yb:CaF₂ laser with high peak power. Vortrag bei der LPHYS 2009, Barcelona, Spanien 15. Juli 2009

J. Hein, M. Hornung, R. Bödefeld, S. Podleska, M. Wolf, J. Körner, M. Siebold, A. Sävert, R. Wachs, A. Kessler, S. Keppler, M. C. Kaluza, G. G. Paulus, T. Töpfer, "Diode Pumped High Peak Power La-

sers for Ion Acceleration", Vortrag beim 440. WE-Heraeus Seminar, Frauenwörth, 14. September 2009

M. C. Kaluza, "Application of Laser-Generated Particles", eingeladener Vortrag im Rahmen der summer school "Laser-created secondary sources of electromagnetic radiation and energetic particles" in Bordeaux, Frankreich, 21.-25. September 2009

J. Hein, R. Bödefeld, S. Podleska, M. Hornung, A. Sävert, R. Wachs, A. Kessler, M. Wolf, S. Keppler, M. Nicolai, M. Schnepf, J. Körner, M. C. Kaluza, G. G. Paulus "Multiterrawatt peak power generated by the all diode pumped laser POLARIS", Vortrag bei der LEI 2009, Brasov, Rumänien, 20. Oktober 2009

Malte C. Kaluza, H.-P. Schlenvoigt, S. P. D. Mangles, A. G. R. Thomas, A. E. Dangor, M. Nicolai, A. Sävert, H. Schwoerer, W. B. Mori, Z. Najmudin, K. M. Krushelnick, "High-Intensity Lasers - a Future Alternative to Conventional Particle Accelerators", eingeladener Vortrag im Rahmen des ANKA-Seminars in Karlsruhe, 11. November 2009

Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2009)

DFG-Vorhaben

TRANSREGIO / TR18-04 „Relativistische Laser-Plasma-Dynamik“

Düsseldorf/Jena/München Teilprojekte A7, A10, B7, B8, B9

2008 -2012

2009: 434.826 €

Forschergruppe: "Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems" (FOR 532) Teilprojekt: "Generation of femtosecond Vortex Beams, Self-channeling, and Filamentation in Gaseous Media"

2008 – 2010

2009: 41.300 €

New experimental approaches for unresolved problems of strong-field laser physics

2009 - 2011

2009: 89.400 €

Schwerpunktprogramm: Aufklärung transienter Strukturen in kondensierter Materie mit Ultrakurzzeit Röntgenmethoden (SPP 1134)

Projekt: X-ray spectroscopy with high temporal and spatial resolution

2006 - 2009

2009: 21.000 €

Entwicklung einer gepulsten sub-10fs Röntgenquelle in einem Energiebereich bis zu 100-200eV mit einer Repetitionsrate im MHz-Bereich

2009 - 2010

2009: 67.500 €

EU-Vorhaben

Integrated European Laser Laboratories

Laserlab-Europe I

RII3-CT-2003-506350

2006– 2009

2009: 39.655 €

Integrated European Laser Laboratories

Laserlab-Europe II

RII3-CT-228334

2009– 2012

2009: 187.800 €

Extreme Light Infrastructure Preparatory Phase

2009 - 2010

2009: 30.179 €

High Power laser Energy Research - HiPER

2009 - 2010

2009: 31.000 €

BMBF-Vorhaben

Zentrum für Innovationskompetenz „ultra optics“

2006-2010

2009: 700.000 €

Verbundprojekt: Kompakte Röntgenanalytik: Hochenergie-Elektronenspektromikroskopie (CORA),
Teilvorhaben: Kompakte, laserbasierte Quelle harter Röntgenstrahlung für die Elektronenspektro-
skopie FKZ 13N9032

2006 – 2009

2009: 59.900 €

BMBF/FSP 301 – FLASH

Wechselwirkung intensiver XUV-Impulse mit kondensierter Materie – Innovative Instrumentie-
rung. Teilprojekt 1

FKZ: 05KS7SJ1

2007 - 2010

2009: 246.311 €

BMBF/onCOOPTics "Hochintensitätslaser für die Radioonkologie"

2007 -

2009: 186.000 €

GSI

Helmholtz-Institut Jena

2009 - 2011

2009: 100.000 €

Industrie

2009: **2.568 €**

Landesmittel Thüringen (TKM)

Charakterisierung optischer Materialien und Komponenten für Höchstleistungslaser – OPTIMAL

FKZ: A514-09050

2009 - 2012

2009: 12.731 €

Charakterisierung optischer Materialien und Komponenten für Höchstleistungslaser – OPTIMAL -
Investitionen

FKZ: B 715-09012

2009 - 2012

2009: 74.000€

Neue Methoden zur Untersuchung von mikro- und nanooptischen Elementen mit zeitaufgelöster
Röntgenspektroskopie

FZK: B715-08008

2009 - 2010

2009: 122.500 €

XUV- und Röntgenspektroskopie mit höchster räumlicher und zeitlicher Auflösung

FZK: B514-09030

2009 - 2010

2009: 32.225 €

Sonstige

German-Israeli Foundation for
Scientific Research and Development
G.I.F. Research Grant No. I – 880-135.7/2005

2007 – 2010

2009: 17.733 €

Carl Zeiss Stipendium

2009 - 2011

2009: 5.600 €

8. 10. Theoretisch-Physikalisches Institut

10 wichtigste Veröffentlichungen

Bernd Brügmann

Schwarzschild black hole as moving puncture in isotropic coordinates

Gen. Relativ. Gravit. 41, 2131 (2009)

Holger Gies, Joerg Jaeckel

Tunneling of the 3rd kind

JHEP 0908, 063 (2009).

Jose A.Gonzalez, Ulrich Sperhake, Bernd Brugmann

Black-hole binary simulations: The Mass ratio 10:1

Phys. Rev. D 79, 24006 (2009)

Florian Hebenstreit, Reinhard Alkofer, Gerald V. Dunne, Holger Gies

Momentum signatures for Schwinger pair production in short laser pulses with sub-cycle structure

Phys. Rev. Lett. 102, 150404 (2009)

Stefan Horatschek, David Petroff

A Roche Model for Uniformly Rotating Rings

Mon. Not. R. Astron. Soc. 392, 1211 (2009)

Agnes Sambale, Stefan Yoshi Buhmann, Ho Trung Dung, Dirk-Gunnar Welsch
Impact of amplifying media on the Casimir force
Phys. Rev. A 80, 051801 (2009)

Ulrich Sperhake
Colliding black holes and gravitational waves
Lecture Notes in Physics 769, 125 (2009)

Jan Steinhoff, Gerhard Schäfer
Canonical formulation of self-gravitating spinning-object systems
Europhys. Lett. 87, 50004 (2009)

Franziska Synatschke, Holger Gies, Andreas Wipf
Phase Diagram and Fixed-Point Structure of two dimensional $N=1$ Wess-Zumino Models
Phys. Rev. D 80, 085007 (2009)

Björn H. Wellegehausen, Andreas Wipf, Christian Wozar
Effective Polyakov Loop Dynamics for Finite Temperature $G(2)$ Gluodynamics
Phys. Rev. D 80, 065028 (2009)

eingeladene Vorträge und Tutorials auf internat. Konferenzen

J. Braun

Functional Renormalization Group and Density Functional Theory (eingel. Vortrag)
Reisensburg Workshop of the DFG Research Group FOR 723, Reisensburg, Germany, Juni 2009

Extreme limits of QCD: On QCD with many flavors or many colors (eingel. Seminarvortrag)
Brookhaven National Laboratory, New York, USA, September 2009

From Quarks and Gluons to Hadrons: Functional Renormalization Group Studies of QCD at Finite Temperature (Hauptvortrag)

Workshop on Quarks, Hadrons, and the Phase Diagram of QCD, St. Goar, Germany, September 2009

Extreme limits of QCD: On QCD with many flavors or many colors (eingel. Seminarvortrag)
Stony Brook University, New York, USA, Oktober 2009

B. Brügmann

Numerical Relativity
Ashtekar Fest, Penn State University, Juni 2009

Numerical Relativity of Black Holes
Plenary Talk, XII. Marcel-Grossmann Meeting, Paris, Juli 2009

H. Gies

Universal Aspects of Many-Flavor QCD (eingel. Vortrag)
Workshop on Quarks, Hadrons, and the Phase Diagram of QCD, St. Goar, September 2009

Geothermal Casimir Phenomena (Hauptvortrag)
QFEXT Conference, University of Oklahoma, Norman, USA, September 2009

Mechanisms of Asymptotic Safety (Hauptvortrag)
Workshop on Asymptotic Safety, Perimeter Institute, Waterloo, Kanada, November 2009

R. Meinel

Relativistic figures of equilibrium: from Maclaurin spheroids to Kerr black holes
XII. Marcel Grossmann Meeting, Paris, Juli 2009

D. Petroff

Relativistic Figures of Equilibrium (Hauptvortrag)
Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, München, März 2009

Relativistic Figures of Equilibrium
Karls-Universität Prag, April 2009

G. Schäfer

Self-gravitating spinning objects in general relativity
International Workshop "From Quantum to Cosmos 4", Bremen, September 2009

J. Steinhoff

ADM canonical formulation with spin and application to post-Newtonian approximations
XII. Marcel Grossmann Meeting, Paris, Juli 2009

M. Tessmer

Circular inspiral templates
XII. Marcel Grossmann Meeting, Paris, Juli 2009

A. Wipf

Dual Condensates (Plenarvortrag)
Conference "Quarks and Hadrons in strong QCD", St. Goar, August 2009

Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2009)

DFG-Vorhaben

SFB/TR7: Gravitationswellenastronomie
(Project term: 1/2003 - 12/2010)
2009: 546.167 €

GRK 1523/1: Quanten- und Gravitationsfelder
(Project term: 04/2009 - 09/2013)
2009: 162.695 €

SFB-TR18/2: Relativistische Laser-Plasma-Dynamik
Projekt B7 *From Compton Scattering to Strong Field Electrodynamics*
(Project term: 12/2005-12/2011)
2009: 31.930 €

FOR 723: Functional RG for strongly correlated fermions
Gi Projekt 5 *Ultracold fermionic gases*
(Project term: 04/2007 - 03/2010)
2009: 16.857 €

Heisenberg-Professur

Gi 328/5-1 (Project term 04/2008 - 03/2013)

2009: 126.657 €

Auskopplung nichtklassischer Strahlungsfeldzustände aus Resonatoren

WE 1872/10-2 (Project term: 10/2007 - 9/2009)

2009: 26.523 €

Gittermodelle mit dynamischen Fermionen

DFG Wi 777/10-1 (Project term: 12/2008 – 11/2010)

2009: 25.695 €

Quantenfluktuationen und Quantenvakua

Gi 328/1-3 (Project term: 03/2006 - 02/2009)

2009: 1.328 €

Quantenfluktuationen und Quantenvakua

Gi 328/1-4 (Project term: 2007 -)

2009: 609 €

gemischte Vorhaben

Helmholtz-Institut Jena

Gi 073015/30

2009: 141.692 €

Leibniz Rechenzentrum München

HLRB 2: 4.000.000 CPU Stunden

Laufzeit 7/2007 - 7/2010

DLR (Aufträge auf Ausgabenbasis):

MPI Gravitationsphysik (Prof. Brügmann)

Numerische Berechnung von Gravitationswellen-Templates für LISA

(Project term: 04/2007 - 06/2009)

2009: 48.125 €

MPI Gravitationsphysik (Prof. Schäfer)

Einspiralende Binärsysteme mit kompakten Komponenten: Darstellung der Quellen - Analyse der Gravitationswellen - Aussagen zur Astrophysik

(Project term: 04/2007 - 06/2009)

2009: 19.333 €

Tschira-Stiftung:

Mitteldeutsche Physik-Combo (Halle, Jena, Leipzig)

3 Wochenenden je Semester (Project term: seit WS 95/96)

2009: 768 €

In 2009 wurde in die Erweiterung und Erneuerung der Rechentechnik 167.989,44 € investiert. Die Beschaffungen führten zu einer wesentlichen Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Cluster. Die bisherigen Cluster doppler (28 Knoten), kepler (35 Knoten) und quadler (Quadcore-Knoten) wurden um 12 Knoten und ein headnode inclusive Infiniband, Netzwerk und Speicher erweitert (72.970,80 €) anteilig aus SFB- und Berufungsmitteln.

Ein Schwerpunkt war im Jahr 2009 die Erneuerung und Beschaffung von Arbeitsplatzrechnern (für das neu installierte Graduiertenkolleg 28 Arbeitsplatzrechner, ein notebook und 2 netbooks für 26.620,58 €) und 8 Arbeitsplatzrechner für den SFB fuer 10.537,45 € aus Mitteln der Kanzlerpau-schale für den SFB).

Aus Reinvestmitteln (35.000 €) wurden ein neuer Fileserver, Projektionstechnik (Epsonbeamer), Speicher, 2 Kopierer beschafft und in die Ergonomik von Arbeitsplätzen investiert.

8.11. AG Physik- und Astronomiedidaktik

Drittmittelprojekte

Bundesweite Lehrfortbildung im Fach Astronomie

Drittmittelgeber: DPG + Heraeus-Stiftung

2009: 1.850 €

Industrie

Teleskop-Firma MEADE Instruments Europe

2009 1.000 €

Eingeladene Vorträge und Organisation von Konferenzen

Bundesweite Lehrerfortbildung in ASTRONOMIE 25.-27. Juni 2009 in Jena

Veranstalter: Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze

Festvortrag der Otto-von-Guericke-Gesellschaft Magdeburg zum Internationalen Jahr der Astronomie 2009



8.12. Graduiertenkolleg GRK 1523/1 "Quanten- und Gravitationsfelder"

wichtigste Veröffentlichungen

V. Matveev, *On "All regular Landsberg metrics are always Berwald"* by Szabo, *Balkan Journ. Geom.* 14 (2009) 2

V. Kiosak, V. Matveev, *Complete Einstein metrics are geodesically rigid*, *Comm.Math. Phys.* 289 (2009) 1

A. Bolsinov, V. Kiosak, V. Matveev, *Fubini Theorem for pseudo-Riemannian metrics*, *Journal of the London Math. Society* 80 (2009) 2

A. Bolsinov, V. Matveev, G. Pucacco, *Normal forms for pseudo-Riemannian 2-dimensional metrics whose geodesic flows admit integrals, quadratic in moment*, *J. Geom. Phys.* 59 (2009) 7

V. Kiosak, V. Matveev, *There are no conformal Einstein rescalings of complete pseudo-Riemannian Einstein metrics*, *C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I* 347 (2009)

E. Novak, I. H. Sloan, J. F. Traub, H. Wozniakowski, *Essays on the Complexity of Continuous Problems*, *Eur. Math. Soc., Zürich* 2009.

E. Novak, H. Wozniakowski, *Approximation of infinitely differentiable multivariate functions is intractable*, *Journal of Complexity* 25 (2009) 398

J. Steinhoff, G. Schäfer, *Canonical formulation of self-gravitating spinning-object systems*, *EPL* 87 (2009) 5000

B. Döbrich, M. DeKieviet, H. Gies, *Scalar Casimir-Polder forces for uniaxial corrugations*, Physical Review D78 (2009) 12502

B. Döbrich, H. Gies, *Interferometry of light propagation in pulsed fields*, EPL 87 (2009) 21002

H. Gies, F. Synatschke, A. Wipf, *Supersymmetry breaking as a quantum phase transition*, Physical Review D80 (2009) 101701

F. Synatschke, H. Gies, A. Wipf, *Phase Diagram and Fixed-Point Structure of two dimensional N=1 Wess-Zumino Models*, Physical Review D80 (2009) 085007

A. Eichhorn, H. Gies, M. Scherer, *Asymptotically free scalar curvature-ghost coupling in Quantum Einstein Gravity*, Physical Review D80 (2009) 104003

B. Wellegehausen, A. Wipf, C. Wozar, *Effective Polyakov Loop Dynamics for Finite Temperature G(2) Gluodynamics*, Physical Review D80 (2009) 065028

Auswahl eingeladener Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen

Prof. F. Bechstedt

"Progress in description of optical properties and excitonic effects", 8th Intern. Conference Optics of Semiconductor Interfaces, Ischia 2009

"InN and its native oxide In₂O₃: Electronic and optical properties from first principles", MRS Fall Meeting, Boston 2009

Prof. B. Brügmann

"Numerical Relativity", Ashtekar Fest, Penn State University, Juni 2009

"Numerical Relativity of Black Holes", Plenary Talk, XII. Marcel-Grossmann Meeting, Paris, Juli 2009

Prof. H. Gies

"Geothermal Casimir Phenomena", QFEXT Konferenz, University of Oklahoma, September 2009.

"Mechanisms of Asymptotic Safety", Workshop "Asymptotic Safety", Waterloo, November 2009.

Prof. V. Matveev

"Workshop on geometric structures and equivalence problems at KIAS", Korea, April 2009

Prof. R. Meinel

"Relativistic figures of equilibrium: from Maclaurin spheroids to Kerr black holes", XII. Marcel Grossmann Meeting, Paris, Juli 2009

Prof. E. Novak

"Quantum computations for continuous problems", Konwersatorium Matemat., Warschau, April 2009

Prof. G. Schäfer

"Self-gravitating spinning objects in general relativity", Workshop "From Quantum to Cosmos 4.

Prof. A. Wipf

"Dual Condensates", Workshop "Quarks and Hadrons in strong QCD", St. Goar, August 2009

9. Wissenschaftsorganisation und Gremien

9.1. *Wissenschaftlicher Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät*

Im Jahre 2005 wurde auf Vorschlag des Fakultätsrates sowie der Strukturkommission der Fakultät der wissenschaftliche Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät vom Rektor eingesetzt.

Der wissenschaftliche Beirat ist ein beratendes Organ des Dekans und des Rates der Fakultät im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Fakultät. Dazu gehören die inhaltliche Ausrichtung der einzelnen Professuren bei Neuausschreibungen und das Gesamtkonzept der Fakultät. Der Beirat macht dabei Vorschläge für die apparative, räumliche und personelle Ausstattung der Fakultät und ihrer Institute sowie die günstigsten organisatorischen Strukturen für die Erfüllung der Aufgaben in Forschung und Lehre. In ausgewählten Fällen wird der Beirat vom Dekan aufgefordert, sich an der inhaltlichen Ausschreibung und der personellen Besetzung von Professuren zu beteiligen.

Laut Statut besteht der Beirat aus mindestens sieben Mitgliedern, jeweils zwei aus den Fachrichtungen Festkörperphysik/Materialwissenschaften, Optik/Quantenelektronik und Theorie sowie einem aus der Astrophysik. Folgende Persönlichkeiten wurden auf Vorschlag der Institute in den wissenschaftlichen Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät berufen:

- für die Optik/Quantenelektronik:



Prof. Dr. Gerd Leuchs,
Institut für Optik,
Information und
Photonik der
Universität Erlangen
- Nürnberg
Er ist zugleich der
Vorsitzende des wis-
senschaftlichen Bei-
rats.



Prof. Dr. Günter Huber,
Fachbereich Physik
der Universität
Hamburg

- für die Festkörperphysik/Materialwissenschaft:



Prof. Dr. Paul Müller,
Physikalisches Insti-
tut der Universität
Erlangen-Nürnberg



Prof. Dr. Ludwig Schultz,
Wissenschaftlicher
Direktor des Leib-
niz-Instituts für
Festkörper- und
Werkstofffor-
schung Dresden

- für die Gravitations- und Quantentheorie:



Prof. Dr. Friedrich W. Hehl,
Mathematisch-
Naturwissenschaft-
liche Fakultät der
Universität Köln



Prof. Dr. Olaf Lechtenfeld,
Institut für Theoretische
Physik der Gottfried Wil-
helm Leibniz Universität
Hannover

- für die Astrophysik:



Prof. Dr. Rolf Chini,
Fakultät für Physik
und Astronomie
der Ruhr-Universi-
tät Bochum

- Vertreter der Industrie:



Norbert Thiel,
ehemaliger Vor-
stand Technik der
JENOPTIK AG

9. 2. Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen

R. Neuhäuser

- Mitglied der Kommission Sterne und Galaxien der Akademie der Wissenschaften von Nordrhein-Westfalen
- Gutachter /Referee bei Astronomy & Astrophysics, Astrophysical Journal und Astronomische Nachrichten
- Gutachter bei DFG - Normalverfahrensanträgen
- Vertreter des AIU bei Rat der deutschen Sternwarten
- Mitglied des Rats der Fakultät der PAF
- Gutachter/Referee bei Subaru-Beobachtungsanträgen
- Gutachter der Thüringer Aufbaubank
- Mitglied einer Promotionskommission an der Uni Rostock

A. Krivov

- Gutachter/Referee bei EPS, Icarus, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society und beim Verlag Wiley & Sons (Buch-Proposal)
- Gutachter bei DFG -Normalverfahrensanträgen
- Organisation des 2.Team Meetings „Exozodiacal Dust Disks and DARWIN“ (mit J.-C. Augereau) , Bern, Schweiz
- Mitglied der Evaluierungskommission der PAF

K. Schreyer

- Stellvertr. Gleichstellungsbeauftragte der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Gutachter/Referee bei *Astrophysical Journal*
- Vertreterin des AIU beim deutschen und Jenaer Organisations-Komitee zum Internationalen Jahr der Astronomie 2009

H. Mutschke

- Gutachter /Referee bei *Astronomy & Astrophysics*, *Astrophysical Journal*, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* und *American Mineralogist*
- Referee eines beantragten Forschungsprojekts für die French research agency ANR

M. Mugrauer

- Gutachter der Thüringer Aufbaubank
- Gutachter/Referee bei *Astrophysical Journal*, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, *Astronomy & Astrophysics* und *Advances in Space Research*

G. Maciejewski

- Referee bei *Astronomische Nachrichten*

T. Löhne

- Referee bei *Astrophysical Journal Supplement Series*

T. Pribulla

- Mitglied SOC der internationalen Konferenz *Binaries – key to comprehension of the Universe* in Brno, Tschechische Rep., Juni 2009

Arbeit mit Schüler/inne/n

- Mehrere Schüler/innen wurde im Rahmen von Betriebspraktika betreut
- Beteiligung am Workshop "Physik für Schülerinnen", 06.04. -08.04.2009, mit dem Thema Sonne
- Vorträge am Zabel-Gymnasium in Gera und Erbst-Abbe-Gymnasium in Jena
- Zahlreiche Führungen von Schulklassen - auch slowakischer und Grundschulklassen sowie von Vorschulgruppen durch das Astrophysikalische Institut und die Sternwarte in Großschwabhausen
- Vortrag *Eine kurze Reise durch unser Sonnensystem* für einen Hort der Grundschule Eckardtsberga (Schreyer), 27.3.09
- Teilnahme an der Langen Nacht der Wissenschaften Jena mit einem Abend der Offenen Kuppel am Observatorium des AIU in Großschwabhausen bei Jena am 13.11. von 18 bis 24h mit rund 450 Besucher/innen. Angebote: Kuppelführungen, Radioteleskop, Vorträge, Poster, Museumsführungen, Plattenarchiv, Kontrollraumführung, Live-Web-Link zu unserer Doktorandin Alexandra Koeltzsch am Observatorio Cerro Armazones in Chile etc.



- Einsteintag - Vortrag und Workshop für Schüler (Bewegung von Neutronensternen am Himmel), Federführung dieses Teilprojekts: Nina Tetzlaff; Helfer beim Workshop zudem: Markus Hohle, Thomas Eisenbeiss, Ludwig Trepl, Christian Graefe, Christian Adam, 16.9.

Folgende Seminarfacharbeiten bzw. Besondere Lernleistungen wurden bzw. werden betreut:

- Isabel Groth, Daniel Schröder, Michael Schiffner, Zabel-Gymnasium Gera, Thema: Leben auf dem Mars, Die Zukunft der Menschheit, Betreuerin: K. Schreyer, Oktober 2007 bis Januar 2009
- Eugen Stein und Sebastian Scherübl, Angergymnasium Jena, Thema: Habitabilität extrasolarer Planeten, seit Herbst 2008, Betreuer: Löhne
- Benjamin Lange und Phillip Seeber, FSG Weimar, Thema: Spektroskopie in der Astronomie und Astrophysik, Betreuer: Mutschke, Mugrauer
- Maximilian Proll an der Landesschule Pforte, Thema: CCD Beobachtungen des Kometen 17P/Holmes, Betreuer: Mugrauer 2008/2009
- Pauline Mertens an der Landesschule Pforte, Thema: Beobachtung eines Transit-Planeten 2009/2010
- Nils Wilde an der Landesschule Pforta, Thema: Die Bestimmung der geographischen Länge - ein historisches Problem, bis März 2009, Betreuer: Pfau

9.3. Institut für Angewandte Optik

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen

Prof. Kowarschik

- Dekan
- Rat der Fakultät
- Senat, Erweitertes Rektorat
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften und öffentliche Einrichtungen (DFG, DAAD, BMWF, TMWFK)
- Mitarbeit in Programmkomitees der Laser 2009, München und FRINGE 09, Stuttgart
- Mitglied des Beirates der MedWays e.V.
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirates des IPHT Jena

Dr. Kießling

- Gutachtertätigkeit für IOP; Journal of Physics D: Applied Physics, Journal of Optics A: Pure and Applied Optics, Optical Engineering

Dr. Matusevich

- Gutachtertätigkeit für JOSA, SPIE, IEEE

Dr. Duparré

- Mitarbeit im Hauptpersonalrat beim TMWFK
- DIN-Normungsausschüsse/Arbeitsausschüsse AA 0 18 „Laser“ und AA 0 18 AK1 „Begriffe, Prüfgeräte und Prüfverfahren“
- ISO-Normungsausschuss ISO/TC 172/SC 9/WG 1 "Optics and photonics/Electro-optical systems/Terminology and test methods for lasers"
- Mitarbeit in den Programmkomitees der SPIE-Konferenzen „Laser Beam Shaping X“, San Diego 2009 und „Laser Beam Shaping XI“, San Diego 2010
- Gutachtertätigkeit für Applied Optics, JOSA, Opt. Lett., Opt. Exp., IOP

Barbara Lüdge

- DIN-Normungsausschüsse/Arbeitsausschüsse NA 027-01-02-01 AK „Messverfahren für die Optik“

9. 4. Institut für Angewandte Physik

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees intern. Konferenzen

Prof. A. Tünnermann

- Rat der Fakultät
- Programmausschuss Optische Technologien des BMBF
- MPA Heidelberg - Mitglied des Kuratoriums
- MPQ Garching, Kuratorium
- Physik Journal, Mitglied des Kuratoriums
- Wissenschaftliche Gesellschaft Lasertechnik, Vorsitzender AG Naturwissenschaften
- IOM-Leipzig, Mitglied des Kuratoriums
- Guest-Editor Applied Physics B
- Stakeholder Photonics 21-Plattform
- Mitglied Präsidium Fraunhofer Gesellschaft
- Vorstand OptoNet e. V.
- Gutachter für diverse Fachzeitschriften

Prof. Dr. S. Nolte

- Vorsitzender der Haushaltskommission der Fakultät und Mitglied des Haushaltsausschusses des Senats
- Mitglied des Senatsausschusses für Hochschulplanung und Haushalt
- Verantwortlicher EU-US Atlantis Programm, Cooperation in higher Education and Training, „MILMI“ - International Master degree in Laser, Material science and Interaction, Univ. BORDEAUX (France), FSU Jena, Univ. Central Florida und Clemson Univ. (USA)
- Mitglied Optical Society of America, Deutsche Physikalische Gesellschaft
- Gutachter für diverse wissenschaftliche Fachzeitschriften
- Mitglied im Programmkomitee: ICALEO Bereich (Laser Microprocessing)
- Conference Chair: Photonics West/LASE (Frontiers in Ultrafast Optics: Biomedical, Scientific and Industrial Applications X)

Prof. T. Pertsch

- Organizer of international workshop and seminar on “Bloch oscillations and Landau Zener tunneling: from hot electrons to ultracold atoms,” from April 14 to May 8, 2009 at Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems, Dresden
- Member of the Technical Program Committee of CLEO/Europe 2009 (Conference on Lasers and Electro-Optics Europe)
- Member of the Local Organizing Committee of OWTNM 2009 (XVIIIth International Workshop on Optical Waveguide Theory and Numerical Modeling) April 17-18, 2009 in Jena
- Stellvertretender Sprecher der Abbe School of Photonics
- Studiengangsverantwortlicher für “Master of Science in Photonics“ an der PAF
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften (Physical Review Letters, Physical Review E, Nature Photonics, Physics Report, Optics Letters, IEEE Journal of Lightwave Technology, Optics Communication, Applied Physics Letters, Applied Physics B, and Journal of Physics B)

Prof. F. Wyrowski

- Mitglied im Board of Editors of „Journal of Modern Optics“.
- Leiter der Focusgruppe “Computational Optics and Photonics” der European Optical Society (EOS)
- Gutachter diverser Fachzeitschriften

Dr. J. Limpert

- Gutachtertätigkeit für diverse Zeitschriften (OE, OL, Appl. Phys. B, JOSA A/B, Opt. Comm.)
- Mitglied Programm-Komitee ASSP (Advanced Solid State Photonics) und CLEO (Conference on Laser and Electrooptics)

Dr. E.-B. Kley

- Gutachter für diverse Zeitschriften (Optics Express, Appl. Optics)
- Mitglied im Programmkomitee der SPIE Photonics West

Dr. F. Schrepel

- Gutachter für diverse Zeitschriften (Optical Materials, phys. stat. sol., Nucl. Instr. and Meth. B)

B. Martin

- Rat der Fakultät (Vertreter)

9. 5. *Institut für Festkörperphysik*

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen

Prof. Dr. Carsten Ronning

- Vorsitzender Berufungskommission
- Institutsdirektor, Vorsitz Institutsrat
- Gutachter für diverse Zeitschriften (Advanced Materials, Advanced Eng. Materials, Appl. Phys. Lett., MRS Proceedings, Nanotechnology, Phys. Rev. Lett., Small, SPIE Proceedings, Solid State Comm., Semi. Science Technol., etc.)
- Gutachter für forschungsfördernde Organisationen: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), The Technology Foundation STW (Niederlande), Singapore Ministry of Education (MoE)
- Mitglied in Berufsorganisationen: Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), Materials Research Society, USA (MRS)

Prof. Dr. Paul Seidel

- Rat der Fakultät
- Mitglied Studienkommission Physik, Prüfungsausschuss Materialwissenschaft
- Gutachter für diverse Zeitschriften (Supercond. Sci. Technol., Physical Review, Physica, Appl. Phys. Lett.)
- Teubner-Verlag, VCH Willey, Oldenbrough u.a. Verlage
- DFG, DAAD, AvH Stiftung, Carl Zeiss Stiftung, BMWT u.a. Organisationen
- Tagung Kryoelektronische Bauelemente (KRYO'09)
- Europäische Gesellschaft für Angewandte Supraleitung (ESAS), Boardmember seit 2005
- Technical Editor für ASC'08 bei IEEE Trans. Appl. Supercond. (2009)

- Mitglied in Berufsorganisationen: Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), Materials Research Soc. (MRS), USA
- Koeditor bei J. Phys. Conf. Ser. (IOP) für EUCAS' 09

Prof. Dr. Werner Wesch

- Bibliotheksbeauftragter der PAF
- Mitglied des Rates der Fakultät
- Gutachter für diverse Zeitschriften (Phys. Rev. B, Appl. Phys. Lett., Journ. Appl. Physics, Nucl. Instr. and Methods, Journal of Physics: Condensed Mater., physica status solidi)
- Gutachter für National Research Foundation (NRF) Süd-Afrika
- Mitglied im Komitee "Forschung mit Nuklearen Sonden und Ionenstrahlen" (FSI; Schwerpunkt "Erforschung der kondensierten Materie/Verbundforschung an Großgeräten" des BMBF)
- Mitglied in der „Böhmische Physical Society“, USA
- Mitglied im Internationalen Komitee der REI-Konferenzen, Sekretär des Internationalen Komitees der REI-Konferenzen
- Mitglied im Materials Research Program Advisory Committee (Mat-PAC) and der GSI in Darmstadt, Vorsitz des Mat-PAC

Prof. Friedrich Huisken

- Gutachter für Fachzeitschriften (Advanced Materials, Applied Physics Letters, Chemical Physics Letters, Chemical Reviews, Journal of Applied Physics, Journal of Chemical Physics, Journal of Physical Chemistry, Nanotechnology, Science)
- Gutachter für forschungsfördernde Organisationen: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), EU (Marie-Curie), Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich, Grant Agency of the Czech Republic, NASA, American Chemical Society Petroleum Research Fund, German Israeli Foundation for Scientific Research and Development
- Mitglied in Programmkomitees internationaler Tagungen: International Symposium on Rarefied Gas Dynamics (RGD), Rumänische Konferenzreihe über Laser und Optik „ROMOPTO“
- Mitglied in Berufsorganisationen: Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG)

Prof. Torsten Fritz

- Gutachter für diverse Zeitschriften (u.a. Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. B, Appl. Phys. Lett., Organic Electronics, Thin Solid Films)
- Gutachter für Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), Österreich
- Gutachter für Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Gutachter für Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD)
- Gutachter für die Studienstiftung des deutschen Volkes e.V.
- Gutachter für die Friedrich-Ebert-Stiftung e.V.

PD Dr. Konrad Gärtner

- Gutachter für diverse Zeitschriften (Phys. Rev. B, Nucl. Instr. and Meth., **Journal of Crystal Growth, Modelling and Simulation in Material Science and Engineering**)
- Mitglied in der „Böhmische Physical Society“, USA
- Mitglied des Personalrates der Kernuniversität

Dr. Frank Schrempel

- Gutachter für diverse Zeitschriften (Nucl. Instr. and Meth., Applied Surface Science)

PD Dr. Elke Wendler

- Gleichstellungsbeauftragte der Universität
- Gleichstellungsbeauftragte der Fakultät
- Gutachterin für Nucl. Instr. and Methods, Applied Physics Letters und Applied Physics A

Matthias Thürk

- Gutachter für DFG, DKV, Cryogenics

Uta Bornkessel

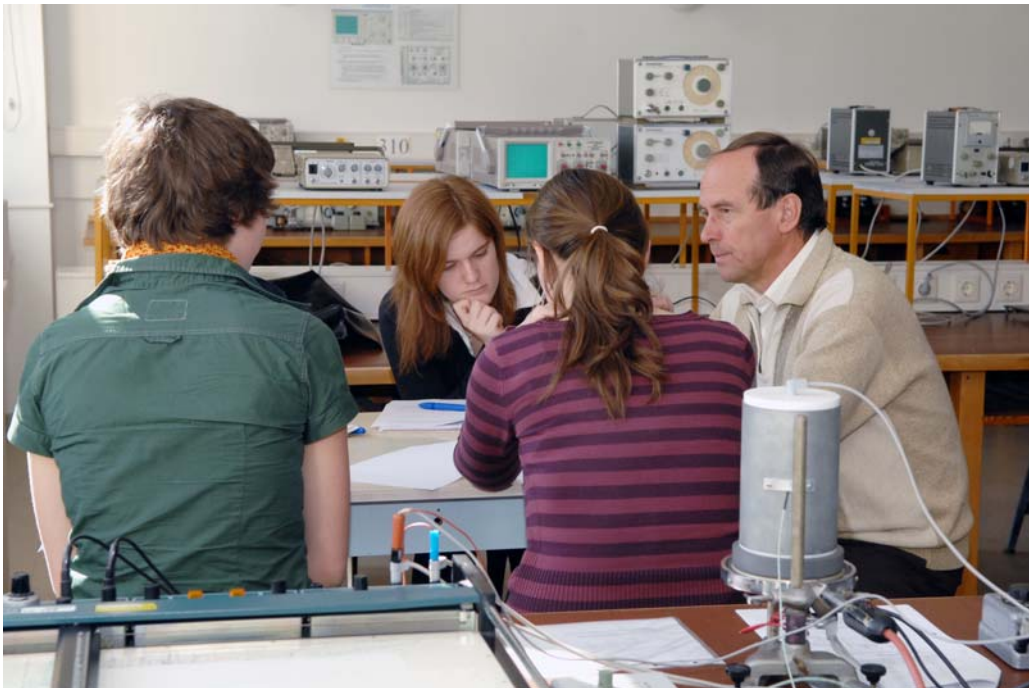
- Senatorin der FSU

Frank Jehn

- Mitglied des Personalrats der Kernuniversität

Arbeit mit SchülerInnen

7. Workshop „Physik für Schülerinnen“ 06. -08. April 2009 (gefördert durch die Robert Bosch Stiftung, JENOPTIK AG); Leitung des Workshops: PD Dr. Elke Wendler, Dr. Angela Unkroth



PD Dr. Gärtner leitet Schülerinnen bei der Durchführung des Franck-Hertz-Versuchs an

„GirlsLab“ (naturwiss.-techn. orientiertes Basteln für Schülerinnen ab Klasse 5)

PD Dr. Elke Wendler

Freizeitladen Winzerla (12. – 16.10.2009)

Abbe-Gymnasium Winzerla (wöchentlich ab 16.11.2009)

Betreuung durch Lehramtsstudierende der PAF

(Förderung durch Gleichstellungs- und Familienbüro der FSU Jena)

9. 6. *Institut für Festkörpertheorie und -optik*

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen

Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt

- Rat der Fakultät
- Prodekan
- Gutachter für Wissenschaftsorganisationen DFG, NSF, MIUR, ANR etc..
- Gutachter für diverse internationale Zeitschriften (z.B. Phys. Rev. Lett, Nature Materials)
- Organisation Committee 12th Int. Conf. Formation of Semiconductor Interfaces, Weimar 2009

Prof. Dr. Falk Lederer

- Rat der Fakultät
- Sprecher des Schwerpunktes Optik & Photonik an der FSU
- Sprecher der Abbe School of Photonics
- Program Co-Chair CLEO/IQEC Baltimore, USA
- Topical Editor bei der internationalen Zeitschrift Optics Letters
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften (z.B Nature, Nature Physics, Physical Review Letters)
- Gutachter für Wissenschaftsorganisationen (DFG, Humboldt-Stiftung, EU FET, Volkswagen-Stiftung, EPSRC, NRC)
- Mitglied des Programmkomitees Metamaterials und CLEO Europe

Prof. Dr. Stefan Skupin

- Gutachtertätigkeit für Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. A, Opt. Lett., Opt. Express, J. Opt. Soc. Am. B
- Gutachtertätigkeit für die Deutsch-Französische Hochschule (DFH) Saarbrücken

Dr. Jürgen Furthmüller

- Gutachter für Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. B

Dr. Karsten Hannewald

- Gutachter für internationale Zeitschriften (Phys. Rev. B, PRL, European Phys. J. B, J. Chem. Phys., Phys. E, Phys. B, Organic Electronics, Chem. Phys. Chem., Nano Lett., pss a, pss b, pss c)

Dr. Rumen Iliew

- Gutachter für die internationalen Zeitschriften Opt. Express, Opt. Lett., J. Opt. Soc. Am. B, J. Phys.: Cond. Matter

Dr. Carsten Rockstuhl

- Mitglied der Lehrevaluationskommission der Physikalisch-Astronomischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Mitorganisator des internationalen Erasmus-Mundus Masterstudiengang „Optics in Science and Technology“ an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Mitglied des Programmkomitees Metamaterials, Optical Invisibility and Transformation Optics zur EQEC 2009 in München
- Gutachter für J. Opt. Soc Am. B, Opt. Lett., J. Appl. Phys., Nature Photonics, Advanced Functional Materials, Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. B, Advanced Materials, Optics Express, European Physics Letters, Optics Communications, Journal of Physics: Condensed Matter

Dr. Oleg Egorov

- Gutachtertätigkeit für die internationale Zeitschrift Opt. Express

9. 7. Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen

Prof. Dr. K. D. Jandt

- Institutsdirektor
- Herausgegebene Zeitschriften: Advanced Biomaterials, Wiley-VCH
- Gutachter: Nature Materials, Acta Biomaterialia, Journal of Biomedical Materials Research, Journal of Materials Science, Journal of Materials Science - Materials in Medicine, Macromolecules, Biomacromolecules; Chemistry of Materials, Biomaterials, Dental Materials, Advanced Materials, Langmuir, Journal of Dental Materials etc.
- Gutachter für Drittmittelgeber: DFG, Alexander-von-Humboldt-Stiftung, ESF, EU COST Office Brüssel, Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) GB und das Biological and Biotechnological Research Council (BBSRC) GB
- Mitglied in BMBF-Kompetenzzentrum Nanoanalytik
- Mitglied des Editorial Board der internationalen Zeitschriften "Dental Materials", "Acta Biomaterialia", "Advanced Engineering Materials".
- Vorsitzender des DGM-Fachausschusses Biomaterialien
- Leiter des Arbeitskreises „Grenzflächen zu unterschiedlichen Materialien“ im DGM-Fachausschusses Biomaterialien (Dr. Keller)
- Leiter des Arbeitskreises „Antimikrobielle Biomaterialien“ im DGM-Fachausschuss Biomaterialien (PD Dr. Bossert)
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirates des IZKF BIOMAT, Uni Aachen

Prof. Dr. F. A. Müller

- Gutachter für: Acta Biomater., Adv. Biomater., Adv. Eng. Mater., Biomacromolecules, Biomaterials, Coll. Surf. B, Cryst. Growth Design, J. Am. Ceram. Soc., Mater. Chem. Phys., Mater. Sci. Eng. C, Mater. Res. Bull., Surf. Coat. Tech.
- Gutachter für DFG, NSERC (Kanada), EPSRC (UK)

Prof. M. Rettenmayr

- Prodekan der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Rat der Fakultät
- Stellvertretendes Mitglied des Senats
- Stellvertretendes Mitglied des Studienausschusses des Senats
- Vorsitzender des Prüfungsausschusses Werkstoffwissenschaft
- Gutachter für Journal of Crystal Growth, Computational Materials Science, International Journal of Materials Research, Scripta Materialia, Philosophical Magazine
- Editorial Board, Journal of Crystal Growth
- Gutachter bei ASIIN zur Akkreditierung von Studiengängen der Materialwissenschaft
- Mitglied des Fauchausschusses 05 ("Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren") bei der ASIIN

Prof. Dr. R. Weidisch

- Vorsitzender des Prüfungsausschusses Werkstoffwissenschaft
- European Polymer Journal; Editorial Board
- Gutachter für: Macromolecules, J. Polym. Sci., Polym. Phys., Polymer, e-Polymers, Mechanics of Materials, Polymer & Polymer Composites, Macromol. Rapid Commun., J. Appl. Polym. Sci.

Dr. H. Schulze

- Vorsitzender des Personalrates der FSU

Doz. Dr. J. D. Schnapp

- Vorsitzender des DGZfP-Fachausschusses „Materialcharakterisierung“
- Vorsitzender des DGZfP-Fachausschusses „Schallemissionsprüfverfahren“
- Leiter des Arbeitskreises Thüringen der DGZfP
- Mitglied des DGM-Arbeitskreises „Härteprüfung“
- Mitglied des Lenkungsgremiums des Landesamtes für Mess- und Eichwesen Thüringen
- Mitglied des ABAF-Ausschusses Zerstörungsfreie Prüfung (Ausbildungs-Ausschuss)
- Prüfungsbeauftragter für DGZfP-Ausbildung
- Leiter der Arbeitsgruppe „Richtlinie zur Kalibrierung von Prüfverfahren zur Materialcharakterisierung“
- Leiter der Arbeitsgruppe „Mobile Härteprüfung“
- Wissenschaftlicher Leiter des Prüfzentrums für Werkstoffe und Bauteile der Materialforschungs- und -prüfanstalt
- Wissenschaftlicher Leiter des Prüfzentrums für Biomaterialien und Werkstoffe in Medizinprodukten der Materialforschungs- und -prüfanstalt
- Leiter des Arbeitskreises "Zertifizierung, Zulassung, Normierung und Recht" im DGM-Fachausschuss Biomaterialien

Doz. Dr. G. Staupendahl

- Mitglied der Studienkommission der Fakultät
- DFG-Gutachter

AOR PD Dr. J. Bossert

- Mitglied des Prüfungsausschusses Werkstoffwissenschaft
- Gutachter für Zeitschriften: Acta biomaterialica, Acta Materialica, Advanced Engineering Materials, Journal of American Ceramic Society, Fuel

Dr. V. Herold

- Mitglied des Fakultätsrates
- Mitglied des Kuratoriums des HITK Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V.

Arbeit mit SchülerInnen

- Regelmäßige Führung von Schülergruppen aus Thüringer Schulen durchs IMT
- Vorträge im Friedrich-Schiller-Gymnasium Eisenberg und Praktiku des Physik-LK dieser Schule im IMT
- Betreuung einer Seminarfacharbeit:
Randy Burger, Christoph Göring, Car-Zeiss-Gymnasium Jena
- Forschungspraktikum „Bestimmung von Partikelgrößenverteilungen LAVA-generierter Nano-partikel durch statistische TEM-Auswertungen“ (Christopher Rossak, Philipp Rossak, Höhere technische Bundeslehranstalt Klagenfurt, Österreich)

9. 8. *Institut für Optik und Quantenelektronik*

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen

Prof. G. Paulus

- Forschungsausschuss des Senats der FSU
- Studienfachberater für Physik
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. Dr. Ch. Spielmann

- Studienprodekan der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. E. Förster

- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. M. Kaluza

- Fakultätskoordinator für ERASMUS-Austauschprogramm
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

W. Ziegler

- Rat der Fakultät

Arbeit mit SchülerInnen

Arbeit mit Schülern des Friedrich-Schiller-Gymnasiums Weimar
Schülerprojekt "Aufbau und Charakterisierung eines Stickstofflasers"
Anatoli Borisov, Simon Wolf und Valentin Kusch

Schülerprojekt "Materialbearbeitung mittels Lasern"
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena
Walter Dickmann, Paul Hadasch

Praktikumsbetreuung
Marius Wyltschew
Berufsbildendes Gymnasium Jena-Göschwitz

9. 9. *Theoretisch-Physikalisches Institut*

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees intern. Konferenzen

Prof. Wipf

- Rat der Fakultät
- Gründungsmitglied der Graduierten-Akademie der FSU
- Berufungsbeauftragter der FSU
- Editor von Annalen der Physik
- Mitorganisator der jährlich stattfindenden Heraeus-Doktorandenschule „Saalburg“ über „Grundlagen und neue Methoden der Theoretischen Physik“
- Mitorganisator der mitteldeutschen Physik-Combo der Universitäten Halle, Jena und Leipzig
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Thüringer Landessternwarte Tautenburg
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und diverse internationale Zeitschriften

Prof. B. Brügmann

- Erster Vertreter im Rat der Fakultät
- Sprecher des SFB/TR 7 Gravitationswellenastronomie
- Gewähltes Mitglied des Vorstandsrates der DPG
- Gewähltes Mitglied im Vorstand des FV Relativitätstheorie der DPG
- Editorial Board von Living Reviews in Relativity
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und internationale Zeitschriften

Prof. H. Gies

- Mitglied im Helmholtz-Institut Jena (HI-Jena)
- Mitarbeit im erfolgreichen Antragsverfahren zur Einrichtung des HI-Jena
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und diverse internationale Zeitschriften

Dr. U. Theis und Dr. E. Kahya

- Gutachtertätigkeit für internationale Zeitschriften

Prof. R. Meinel

- Studienkommission der PAF
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und diverse internationale Zeitschriften

Prof. Schäfer

- gewählter Direktor des TPI
- Mitglied des Senats
- Rat der Fakultät
- Lehrerbildungsausschuss der FSU
- Studienkommission der Fakultät
- Vorsitzender der Evaluierungskommission der PAF
- Vors. des Wissenschaftlichen Beirats des Physikzentrums Bad Honnef
- Mitglied im Gutachterausschuss Extraterrestrik am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Board Member der European Physical Society (EPS) and European Astronomical Society (EAS)-Joint Astrophysics Division (JAD)
- Chairman der Gravitational Physics Section innerhalb JAD
- stellv. Sprecher des SFB -TR7 Gravitationswellenastronomie
- Mitglied im Advisory Committee des International Workshop "From Quantum to Cosmos 4", Bremen, September 2009
- Co-Chairman einer Parallel Session auf dem XII. Marcel Grossmann Meeting, Paris, Juli 2009
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen sowie diverse internationale Zeitschriften

Prof. Welsch

- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

9. 10. AG Physik- und Astronomiedidaktik

Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees von Konferenzen

Prof. Dr. K.-H. Lotze

- Studiendekan der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Mitherausgeber der Zeitschrift „Praxis der Naturwissenschaften / Physik in der Schule“, Herausgabe des Themenheftes Astronomie
- Mitglied im Redaktions- und Herausgeberbeirat der Zeitschrift „Astronomie + Raumfahrt im Unterricht“
- Gutachtertätigkeit für Internet-Zeitschrift PhyDid (Physik und Didaktik in Schule und Hochschule)
- Mitglied im Beirat für das Studium Generale an der FSU Jena, wissenschaftlicher Leiter für das WS 2009/10
- Koordination des Projektes „Schüler an der Universität“ der FSU
- Jury-Mitglied des bundesweiten Lehrerwettbewerbes "Sternstunden für Ihre Schüler"
- Mitorganisation des Einstein-Tages für Schulen "Himmelsmechanik von Kepler bis Einstein" des SFB /TR 7 am 16.09.09



Arbeit mit SchülerInnen

- Betreuung von sieben Vorschüler - und Schülergruppen aus Jena, Gera, Kahla, Schulpforte; Betreuung von insgesamt 140 Schülern mit breit gefächerten Ansprüchen von Kindergarten bis zur Abiturvorbereitung (Silvana Fischer und Studierende)
- Jenaer Tage der Didaktik (Selbstbauexperimente im Freien)
- Lange Nacht der Wissenschaften: Experimente zur Physik im Alltag, mehr als 500 Besucher



10. Internationale Beziehungen

10.1. Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

a) Kooperationsbeziehungen, gemeinsame Forschungsthemen

Das Institut ist in zahlreiche nationale und internationale Kooperationen eingebunden, von denen viele oben bereits erwähnt wurden. Hier eine kurze Auswahl der z.Z. besonders aktiven internationalen Kollaborationen:

- Infrarotspektroskopie von Silikaten, Harald Mutschke und Akemi Tamanai zusammen mit C. Koike, Kyoto Pharmaceutical University (J)
- Theorie der Lichtstreuung, Harald Mutschke und Akemi Tamanai mit M. Min, Sterrenkundig Institut "Anton Pannekoek", University of Amsterdam (NL)
- Mineralogie der Staubpartikel in den Hüllen sauerstoffreicher AGB-Sterne, Harald Mutschke zusammen mit T. Posch, Universität Wien (A)
- Multiplizität der Exo-Planeten-Muttersterne, R. Neuhäuser und M. Mugrauer zusammen mit T. Mazeh, Universität Tel Aviv (Israel)
- Isolierte Neutronensterne, R. Neuhäuser zusammen mit Frank Haberl, Wolfgang Voges, Günther Hasinger, MPE Garching, Fred Walter, SUNY Stony Brook (USA), Sergei Popov, Moskau (Russland), David Blaschke, Wroclaw (Polen) und Bettina Posselt, CfA Harvard, Boston (USA)
- Neues Interferometrie-Instrument für das ESO VLTI in Chile, Ralph Neuhäuser, Stefano MInardi, Frank Giessler und Martin Vanko zusammen mit ESO und Fabien Malbet et al. am LAOG Grenoble (F)
- Chemie in protostellaren Schreibern – Beobachtungen und Modellierungen, Katharina Schreyer zusammen mit Observatoire de Bordeaux, IRAM Grenoble (F) und MPIA Heidelberg
- Internationalen (ISSI) Teams „Exozodiacal Dust Disks and DARWIN“ (Leiter: Alexander Krivov, J.-C. Augereau) durch das International Space Science Institute in Bern, Zusammenarbeit mit LAOG Grenoble (F), ESA Noordwijk (NL), MPIK Heidelberg, NASA Goddard (USA), Observatoire de la Côte d'Azur (Nice, F), Stockholmer Sternwarte (S)
- DAAD/PROCOPE-Projekt im Rahmen des projektbezogenen Personenaustauschs mit Frankreich (PI-Deutschland: Alexander Krivov, PI-Frankreich: J.-C. Augereau) mit LAOG Grenoble (F)
- Beteiligung am Herschel Open Time Key Project DUNES („Dust around Nearby Stars“, PI: C. Eiroa, Spain)
- Beteiligung am Herschel Open Time Key Project GASPS („Gas in Protoplanetary Systems“, PI: W.R.F. Dent, UK)
- Spektroskopie sub-stellarer Begleiter: Tobias Schmidt, Markus Mugrauer mit Nikolaus Vogt, Uni Valparaiso (Chile), Peter Hauschildt, Uni Hamburg, und Christiane Helling, Uni St. Andrews (UK)
- Transitmonitoring junger Sternhaufen an verschiedenen Teleskopen weltweit, u.a. in Großschwabhausen bei Jena, Beobachtergruppe AIU, insb. R. Neuhäuser, M. Mugrauer, G. Maciejewski, S. Rätz, M. Moualla, R. Errmann, M. Seelinger, zusammen mit u.a. C. Briceno (CIDA Venezuela), A. Niedzielski (Univ. Torun, Polen), K. Tachihara und Gunma Observatory (Japan)
- Transit-Timing-Variations bei Transitplaneten mit zeit-kritischen Beobachtungen an verschiedenen Teleskopen weltweit, u.a. in Großschwabhausen bei Jena, Beobachtergruppe AIU, insb.

R. Neuhäuser, M. Mugrauer, G. Maciejewski, S. Rätz, zusammen mit u.a. C. Briceno (CIDA Venezuela), A. Niedzielski, W. Bykowski (Univ. Torun, Polen), K. Tachihara, N. Takahasi (Gunma, Japan), Wen-Ping Chen (Taiwan), and D. Dimitrov (Bulgarien)

b) Gäste am AIU im Jahre 2009 (jeweils mehrere Tage):

Ana Borisova, Bulgarische Akademie der Wissenschaften, Sofia, Bulgarien (1 Monat)
Dr. Rosario Vilaplana Cerda, Escuela Politecnica Superior de Alcoy, Spanien (3 Monate)
Dr. Isabelle Cherchneff, ETH Zürich, Schweiz
Denis Defrere, Univ. Liege, Belgien
Dr. Françoise Delplanck, ESO Garching
Dr. Aglae Kellerer, Inst. Astrophysik Paris Meudon, Frankreich
Dr. Gracjan Maciejewski, Univ. Torun, Polen
Dr. Serge Menardi, ESO Garching
Prof. Andrzej Niedzielski, Univ. Torun, Polen
Dr. Ben Owen, MPI Gravitationsphysik Hannover und Penn State Univ., USA
Dr. Sergei Popov, Sternberg Institut Moskau, Russland
Dr. Thomas Posch, Univ. Wien, Österreich
Dr. Bettina Posselt, Harvard Univ. Boston, USA
Prof. Dr. Sarmiento, Univ. Bogota, Kolumbien
Dr. Andreas Seifahrt, Univ. Göttingen und Univ. Calif. Davis, USA
Izabela Spaleniak, TU Wroslaw, Polen
Dr. Valery Suleimanov, Univ. Tübingen
Dr. Kengo Tachihara, Nat. Obs. of Japan, Tokio, Japan
Prof. Dr. Hidekazu Tanaka, Univ. Hokkaido, Japan
Dr. Milcho Tsvetkov, Bulgarische Akademie der Wissenschaften, Sofia, Bulgarien
Dr. Katya Tsvetkova, Bulgarische Akademie der Wissenschaften, Sofia, Bulgarien
Julien Vandeportal, LAOG Grenoble, Frankreich
Dr. Koji Wada, Chiba Institute of Technology, Japan
Prof. Dr. Fred Walter, State Univ. New York Stony Brook, USA (2 Wochen)
Prof. Dr. Tetsuo Yamamoto, Univ. Hokkaido, Japan

10. 2. Institut für Angewandte Optik

a) Kooperationsbeziehungen, gemeinsame Forschungsthemen

Image Processing Systems Institute der Russischen Akademie der Wissenschaften in Samara, Russland & Korolyov Samara State Aerospace University, Samara Russland
Diffraktiv-optische Bauelemente für die Umformung und Analyse von Laserstrahlung (Berechnung, Herstellung und Charakterisierung)

Universität Minsk, Weißrussland

Entwicklung und Charakterisierung neuer Photopolymere mit Farbstoffdotierung für die holographische Speicherung

Pädagogische Universität Mozyr, Weißrussland

Räumliche Solitonen in photorefraktiven Kristallen

Universität Tomsk, Russland

Simulation der Lichtausbreitung in photorefraktiven Kristallen

University Dublin

Fokussierung und Defokussierung von Laserbündeln in Polymeren

b) Gäste

Dzianis Marmysh, Staatliche Universität Minsk
Dr. Alexej Tolstik, Staatliche Universität Minsk, Weißrussland
Dr. Vladimir Mogilny, Staatliche Universität Minsk, Weißrussland
Elen Yahorava, Staatliche Universität Minsk, Weißrussland
Prof. Vasilij Shepelevich, Pädagogische Universität Mozyr, Weißrussland

10. 3. Institut für Angewandte Physik

a) Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen

ANU Laser Physics Centre, Institute of Advanced Studies, Research School of Physical Sciences and Engineering, Australien National University, Canberra, Australia, Y. Kivshar, W. Krolikowski

ICFO-Institute of Photonic Sciences, Castelldefels (Barcelona), Spain, L. Torner

Queens College, New York, USA, Prof. L. Deych

College of Optics and Photonics, CREOL & FPCE, University of Central Florida, Orlando, Florida, USA, M. Richardson

National Central University, Taiwan (NCU), Prof. Chii-Chang Chen, Prof. Yen-Hung Chen

Centre of Excellence for Ultrahigh-bandwidth Devices for Optical Systems (CUDOS), University of Sydney, Australia (CUDOS), Prof. Benjamin Eggleton

b) Gäste

Dragomir Neshev	Australian National University, Canberra
A.K. Sarychev	Moscow Institute of Physics and Technology
Anton Desyatnikov	Australian National University, Canberra
Dengfeng Kuang	Nankai University, Tianjin, China
Bill Corcoran	CUDOS, University of Sydney
Siddharth Ramachandran	DTU-Fotonik, Danish Technical University
Rodislav DRIBEN	Max-Born-Institut, Berlin
Sahand Mahmoodian	CUDOS, University of Sydney
Valentin I. Gordeliy	IBS, Grenoble
Aliaksandr Minovich	Australian National University, Canberra

10. 4. Institut für Festkörperphysik

a) Kooperationsbeziehungen

Es existiert, teilweise eingebunden in geförderte Vorhaben (DAAD), eine traditionell gute Kooperation mit der Staatlichen Universität Moskau, dem Forschungszentrum Dubna sowie anderen russischen und ukrainischen Gruppen.

Es bestehen gute Kontakte der AG Tieftemperaturphysik zur Technischen Universität Poznan, Technische Universität Wien, Universität Osaka, Universität Bratislava, Universität Grenoble, Twente University Enschede, Universität Glasgow, Universität Florenz, der International University of Miami, USA und den Universitäten Kaliforniens in Berkeley und Stanford.

Die AG Angewandte Physik / Festkörperphysik verfügt über langjährige Kooperationsbeziehungen zur University of Arizona, Dept. of Chemistry (Prof. Dr. N.R. Armstrong).

Im Punkt 7. 4. b) wurden bereits alle nationalen und internationalen Kooperationen erwähnt.

b) **Gemeinsame Forschungsthemen**

Dr. Cécile Reynaud and Dr. Olivier Guillois, Laboratoire Francis Perrin, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France: *Photoluminescence studies on size-selected silicon quantum dots*.

Dr. Elisabetta Borsella, ENEA, Unità di Fisica Applicata (UTS FIS), Frascati (Roma), Italy: *BONSAI: Silicon nanoparticles for biological applications*.

Dr. Ion Morjan, Dr. Rodica Alexandrescu, Dr. Ion Voicu, and Dr. Angela Staicu, National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics (NILPRP), Laboratory of Laser Photochemistry, Bucharest, Romania: *Carbon- and iron-based nanoparticles synthesized by laser pyrolysis; molecular spectroscopy in supersonic jets*.

Prof. Bernard Jacquier, Dr. Gilles Ledoux, and Dr. Paul Moretti, Université Lyon 1 LPCML/CNRS, Villeurbanne (Lyon), France: *NanoLum: Luminescence studies of nano-objects*.

Prof. Dr. Alfred Meixner, Nano-Optics Group, Eberhard-Karls-Universität Tübingen: *Konfokale Mikroskopie einzelner Silicium- und Germanium-Nanoteilchen*.

Dr. François Piuze, Laboratoire Francis Perrin, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France: *Laser vaporization and gas phase spectroscopy of biological molecules*.

Prof. Dr. Philippe Bréchnignac, Université Paris Sud, Orsay, France: *Gas-phase synthesis and spectroscopy of PAHs*.

Australian National University, Department Electronic Materials Engineering, Canberra, Australien (Dr. M.C. Ridgway)

Projekt "Amorphous phase formation and structure in semiconductor substrates following swift heavy-ion irradiation" (co-investigator; Finanzierung Australian Research Council und DAAD)

Universität Pretoria, Physics Department, Pretoria, Süd-Afrika (Prof. M. Hayes)

Projekt "Characterization of irradiated GaN and ZnO"

Universität Aveiro, Physics Department, Aveiro, Portugal (Prof. N.A. Sobolev)

Projekt „Ionenstrahlinduzierte Synthese magnetischer Halbleiter für Spintronik-Anwendungen“

Universität Lissabon, Lissabon, Portugal (Prof. E. Alves)

Thema: „Ion beam modification of insulators“

Universität Minsk, Minsk, Belarus (Prof. F.F. Komarov, Dr. P. Gaiduk)

Thema: „Swift heavy ion irradiation of semiconductors“

Heisenberg-Landau Programm, JINR Dubna (Dr. Yu Shukrinov)

Projekt; "Physical properties of a system of Josephson junctions"

c) **Gäste**

Prof. Dr. J. G. Lu University of Southern California, Los Angeles, USA

Prof. Dr. R. Gupta University of Calcutta, Indien

Prof. Dr. E. McGlynn Dublin City University, Irland

Kristen Sunter Harvard University, Boston, USA

Dr. Olivier Guillois CEA Saclay, Paris, France

Dr. Angela Staicu National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Bukarest, Romania

Dr. Alexander Grib Kharkov National University, Physics Department, Ukraine

Dr. Ronny Nawrodt Universität Glasgow, UK

Dr. Iain Martin Universität Glasgow, UK

Dr. Janyce Franc LMA Lyon, Frankreich

Dr. Yury Shukrinov Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, Joint Institute for Nuclear Research Dubna, Russland

10. 5. Institut für Festkörpertheorie und -optik

a) Kooperationsbeziehungen

- ICREA, UPC Barcelona
- The Australian National University, Canberra
- CEA Paris
- Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Romanian Academy of Science, Bukarest
- Ecole Polytechnique Palaiseau
- Università degli Studi di Roma
- Boston University
- DIPC San Sebastian
- Cornell University
- University of Warwick
- Universität Linz
- Università di Milano
- Universität Wien
- Université Paris VI/VII
- University of California, Santa Barbara
- MacDiarmid Institute Wellington
- CEA-DAM Arpajon, France
- CELIA, Bordeaux, France,
- University of Wisconsin, USA

b) Gemeinsame Forschungsthemen

Spezialforschungsbereich F25 Österreich: InfraRed Optical Nanostructures (IR-ON)

EU 13 European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF)

Projekt NANOSIM von 7 europäischen Universitäten

EU ITN RAINBOW

EU Nanogold

c) Gäste

Dr. Kenji Kisoda	Wakayama University
Dr. Stefan Roche	CEA Grenoble
Dr. Andreas Hermann	Massey University Auckland
Dr. Jörg Schäfer	Universität Würzburg
Prof. Gero Schmidt	Universität Paderborn
Prof. Matthias Scheffler	Fritz-Haber-Institut (MPG)
Prof. Arno Schindlmayr	Universität Paderborn
Prof. Yuri S. Kivshar	Australian National University
Prof. Dumitru Mihalache	Academy of Sciences Bukarest
Dr. Dumitru Mazilu	Academy of Sciences Bukarest
Prof. Kestutis Staliunas	Polytechnical University Barcelona

10. 6. Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

a) Kooperationsbeziehungen

- University of Manchester, England
- University of Catania, Italien
- University of Rennes, Frankreich
- Hacettepe University, Ankara, Turkey
- Technische Universität Riga, Lettland
- Universität St. Cyril und Methodius Skopje, Mazedonien
- University of Tuzla, Bosnien und Herzegowina
- Institute of Interdisciplinary Studies, Belgrad, Serbien
- Yerwan State University, Armenien
- Königl. Techn. Hochschule Stockholm, Stockholm, Schweden, Prof. M. Hillert
- Universität Ferhat Abbas Setif, Algerien
- Montanuniversität Leoben, Österreich
- Beijing University of Technology, Peking, China
- Ecole de Mines, Nancy

b) Gemeinsame Forschungsthemen

- Demineralisation and remineralisation of mineralised tissues.
- Blue LED light polymerisation of oral biomaterials
- Environmental Protection in the Balkan Countries: Reuse of Industrial Mineral Waste for Waste Water Treatment and Improvements of Landfills
- Elektrisch leitfähige Ti-haltige Keramik für biologische und industrielle Anwendungen
- Polymer Solar Cells
- Treatment of solid industrial waste
- Demineralisation and remineralisation of mineralised tissues
- New Bio-ceramization processes applied to vegetable hierarchical structures
- Biomineralization
- Reinforced calcium phosphate cements

10. 7. Institut für Optik und Quantenelektronik

a) Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen

Laserlab Europe

The "Integrated Initiative of European Laser Infrastructures in the 6.th Framework Programme of the European Union

University of Michigan, Ann Arbor, Prof. Dr. Karl M. Krushelnick,
Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses, Prof. Dr. F. Amiranoff, Dr. J.-R. Marquès,
Experimente zur Elektronenbeschleunigung

Imperial College London, Prof. Dr. Karl M. Krushelnick, Dr. Zulfikar Najmudin, Dr. S.P.D. Mangles,
Experimente und Simulationen zur relativistischen Teilchenbeschleunigung

General Atomics Inc., Mike Perry, San Diego, Ca., USA
fs-Laserentwicklung für POLARIS

Lawrence Livermore National Laboratory, USA, Camille Bibeau
diodengepumpter Hochleistungslaser

Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses, CNRS, Palaiseau, France, Jean-Christophe Chanteloup
diodengepumpter Hochleistungslaser

Institute of Laser Engineering Osaka, Japan, T. Kunabe
diodengepumpter Hochleistungslaser

Weizmann Institute of Science, Prof. Maron, Rehovot, Israel
DIP Projekt

Czech. Academy of Sciences, Inst. Of Physics, Prague, Dr. O. Renner,
High-Resolution X-ray Spectroscopy

Laboratoire d'Optique Appliquée, Palaiseau, ENSTA, France, Dr. A. Rousse, DR. Ph. Zeitoun
Forschungsvereinbarung: X-ray and VUV optics for brilliant short-pulse sources

University of York, Department of Physics, Heslington, York, U.K. Prof. N. Woolsey, Projekt:
Development of X-ray crystal diagnostics

Intense Laser Irradiation Laboratory, Pisa, Prof. A. Giulietti
Austausch von Doktoranden: Röntgendiagnostik von Laserplasmen

ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) in Grenoble, France, Dr. N. Schell
Gemeinsame Messungen zur Thematik: 'Characterization of CuGaS₂ thin films epitaxially grown
on Si(111)' an der Beamline BM20 (ROBL)

Physics Department, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa, Mr. Simon, H.
Connell

b) Gäste

Dr. Davide Boschetto, ENSTA Palaiseau, Frankreich

Prof. Henry Chapman, DESY Hamburg

Dr. John Collier, RAL, UK

Prof. Hiroyuki Daido, Photo-Medical Research Center, JAEA, Kyoto, Japan

Dr. Klaus Ertel, RAL, UK

Dr. Istvan B. Foldes, KFKI-Research Institute for Particle and Nuclear Physics, Budapest

Dr. Eugene Frumker, National Research Council of Canada, Ottawa

Dr. Yuji Fukuda, Photo-Medical Research Center, JAEA, Kyoto, Japan

Prof. Carlos Giles, Instituto de Física Campinas, Brasilien

Dr. Leonida Gizzi, ILIL Pisa, Italien

Dr. Robert Grisenti, Universität Frankfurt am Main

Prof. Yasukazu Izawa, Osaka University, Japan

Dr. Eyal Kroupp, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Dr. Petra Köster, ILIL Pisa, Italien

Dr. Luca Labate, ILIL Pisa, Italien

Dr. B. Mansart, ENSTA Palaiseau, Frankreich

Dr. Pessach Meiri, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Dr. David Neely, RAL, UK

Dr. Sergej Podorov, Australien

Prof. Charles K. Rhodes, University of Illinois, Chicago, USA

Dr. Alexander Robinson, RAL

Prof. A. Sergeev, Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod

Prof. Kaoru Yamanouchi, Tokyo University, Japan

Prof. Matthew Zepf, Queen's University, Belfast /Nordirland

10. 8. Theoretisch-Physikalisches Institut

a) Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen

Dr. J. Braun

Zusammenarbeit mit Prof. A. Schwenk (TRIUMF), Thema: Anwendung funktionale renormierungsgruppen-Methoden auf Dichtefunktionaltheorie/ Untersuchung von Grundzustandseigenschaften von Vielteilchensystemen.

Prof. Dr. B. Brügmann

Zusammenarbeit mit Prof. N. O'Murchadha, Cork (Irland) zu mathematischen Untersuchungen von Schwarzen Löchern

Zusammenarbeit mit Prof. W. Tichy, Florida Atlantic Univ. (USA) zu Binären Schwarzen Löchern

Zusammenarbeit mit Dr. Sascha Husa, Univ. of Mallorca, Spanien, zu Gravitationswellen

Zusammenarbeit mit Dr. M. Hannam, Universität Wien (Österreich) zu Schwarzen Löchern

Prof. H. Gies

Zusammenarbeit mit Prof. Gerald Dunne, University of Connecticut (USA), zu effektiven Wirkungen in der Quantenfeldtheorie.

Zusammenarbeit mit Prof. Reinhard Alkofer und DP Florian Hebenstreit, Universität Graz (Österreich), zur Paarproduktion in veränderlichen elektrischen Feldern und Quantenfeldtheorie jenseits des Gleichgewichts.

Zusammenarbeit mit Prof. Kurt Langfeld, University of Plymouth (UK), zum Weltlinienzugang für fermionische Systeme.

Zusammenarbeit mit Dr. Joerg Jaeckel, IPPP Durham (UK), zu Optischen Signaturen für neue Physik.

Zusammenarbeit mit Dr. Sebastian Diehl, Innsbruck U., Quant. Opt. and Info., zu ultrakalten fermionischen Gasen.

Zusammenarbeit mit DP Andreas Deschner, University of Ontario (Kanada), zur effektiven Wirkung in nicht-abelschen Hintegründen.

Prof. Dr. R. Meinel

Zusammenarbeit mit Prof. P. Chruściel, Univ. Tours, Frankreich, zum Thema Ernst-Gleichung

Prof. Dr. G. Schäfer

Institut des Hautes Etudes Scientifiques (IHES), Bures-sur-Yvette, Frankreich, Prof. T. Damour: Kooperationsbeziehung auf dem Gebiet „Bewegung von kompakten Doppelsternen und Abstrahlung von Gravitationswellen“ (SFB/TR 7).

Univ. Bialystok, Polen, Prof. P. Jaranowski: Kooperationsbeziehung auf dem Gebiet “Bewegung von kompakten Doppelsternen“ (SFB/TR 7).

Dr. U. Theis und Dr. E. Kahya

Kooperationen mit Prof. Stefan Vandoren (Universität Utrecht, Niederlande) und Dr. Thomas Mohaupt (University of Liverpool, UK) auf dem Gebiet der Instantonen in Modellen der Supergravitation; Mit Prof. Woodard (University of Florida) über Quantumgravitations-Korrekturen während der Inflation.

Prof. Dr. D.-G. Welsch

Zusammenarbeit mit Dr. Ho Trung Dung, Institute of Physics, National Center for Science and Technology, Ho Chi Minh City, Vietnam, zum Thema mediuminduzierte Vakuumeffekte (gefördert durch die Alexander von Humboldt-Stiftung).

Zusammenarbeit mit Dr. S. Scheel, Imperial College, London, zu den Thema QED in nichtlinearen Medien.

Prof. Dr. A. Wipf

Zusammenarbeit mit Dr. Kurt Langfeld, University of Plymouth (UK) zu den Themen "Spektralsummen" und "Confinement in SU(N)-Eichtheorien"

Zusammenarbeit mit Vladimir Kassandrov aus Moskau zum Thema "Relativistic point particles with spin"

Zusammenarbeit mit Prof. Yuri Rybakov von der Universität Moskau (Russland) über "Fadeev-Niemi Modelle"

*b) **ausländische Gäste** (auch SFB/TR7 und GRK 1523/1))*

Prof. Th. Baumgarte, Bowdoin College, Brunswick, USA

Prof. R. Boltje, University of California, USA

Dr. Stefan Buhmann, Imperial College London, UK

Dr. C. Dappiaggi, Erwin-Schrödinger Institut, Wien, Österreich

Prof. Gerald Dunne, University of Connecticut, USA

Dr. T. Fischbacher, School of Engineering Sciences, Southampton, UK

Frau Dr. J. Franc, LMA Lyon, Frankreich

Dr. J. Carot Giner, Univ. de las Baleares, Spanien

Prof. A. Gorbatsievich, Belorussian State Univ., Minsk, Weißrussland

Dr. A. Gryb, U Charkov, Ukraine

DP N. Gürlebeck, U Prag, Tschechien

Prof. G. Hall, U Aberdeen, Großbritannien

Prof. S. Hands, Swansea University, UK

Dr. M. Hannam, U Cork, Irland

Florian Hebenstreit, Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich

Dr. Tom Heinzl, University Plymouth, UK

Prof. P. Jaranowski, U Bialystok, Polen

Dr. I. Kanamori, University of Turin, Italien

Dr. Kurt Langfeld, University Plymouth, UK

Dr. R. Lehnert, UNAM, Mexico

Prof. U. Leonhardt, University of St. Andrews, UK

Prof. Leutwyler, Universität Bern, Schweiz

Prof. R. Loll, University of Utrecht, Holland

Dr. Axel Maas, Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich

Prof. N. Manton, University of Cambridge, UK

Dr. Andrea Nerozzi, Universität Lissabon, Portugal

Prof. Nick Manton, University of Cambridge, UK

Dr. I. Martin, IGR Glasgow, UK

Dr. R. Nawrodt, U Glasgow, UK

Prof. N. O'Murchadha, U Cork, Irland

Prof. B. Owen, Penn State Univ., USA

Dr. S. Popov, U Moscow, Rußland
Dr. Ch. Rahmede, University of Sussex, UK
Dr. O. Rinne, U Cambridge, UK
Prof. Y. Rybakov, Russian Friendship University Moskau, Russland
Dr. Stefan Scheel, Imperial College London
Dr. E. Schnetter, Louisiana State University, USA
Dr. C. Sopena, Institute of Space Sciences Barcelona, Spanien
Dr. U. Sperhake, Caltech, Pasadena, USA
Prof. W. Tichy, Florida Atlantic University, USA
Prof. J. W. Van Holten, University of Amsterdam, Holland
Prof. F. Walter, Stony Brook Univ., USA
Prof. Wozniakowski, Columbia University, USA
Dr. L. del Zanna, Arcetri Space & Astrophysical Plasmas Group, Firenze, Italien

Besondere Gäste:

Dr. Zhoujian Cao, Institute of Applied Mathematics, Academy of
Mathematics and System Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
(3 Monate Stipendium der Chinesischen Akademie)

11. Zentrale Einrichtungen an der Fakultät

11. 1. *Zweigbibliothek Physik der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek*

Auch in den Jahren 2008 und 2009 wurde das Informationsangebot der ThULB systematisch verbessert. Mit dem Erwerb des IEEE -Zeitschriftenpakets („All-Society Periodical Package“, 130 Online-Titel) wurde dem Wunsch der Fakultät nach Zugang zu diesen Zeitschriften nachgekommen. Den Mitarbeitern und Studenten der Fakultät stand 2008 zusätzlich zum Web of Science auch die interdisziplinäre Fachdatenbank SCOPUS (Elsevier Portal) zu Recherchezwecken zur Verfügung. Ebenfalls seit 2008 werden sowohl die von der ThULB erworbenen als auch evaluierte freie Fachdatenbanken über das Datenbank-Infosystem (DBIS), einem kooperativen Service zur Nutzung wissenschaftlicher Datenbanken, angeboten.

Weiterhin unterstützt die ThULB den Einsatz von Literaturverwaltungsprogrammen. Speziell für das Programm EndNote.Web stellt sie ihren Benutzern das Endnote Connection File zur Verfügung. Seit Dezember 2009 ist eine Literaturverwaltung auch durch das Programm Citavi möglich.

In 2008 wurden der Physikalisch-Astronomischen Fakultät 5000,- € aus den Langzeitstudiengebühren zur Verfügung gestellt. Mit diesen Mitteln wurde in Absprache mit der Fakultät und dem Fachschaftsrat insbesondere das Angebot an Studienliteratur verbessert.

Dem Wunsch nach Informationsvermittlung wurde in einem abgestuften Informationskonzept, je nach Spezialisierungsgrad der Zielgruppe, nachgekommen. Für die neu immatrikulierten Studenten wurden 2008 acht Einführungen in die Bibliotheksbenutzung mit insgesamt 115 Personen durchgeführt. 2009 gab es 3 Führungen für zusammen 48 Benutzer.

Unter dem Titel „Vom Thema zur Literatur – Relevante Quellen für Fachinformationen“ wurde 2009 eine Informationsveranstaltung für Studenten angeboten.

Die Veranstaltung „Vom Thema zur Literatur“ wurde zum festen Bestandteil der Vorlesung „Biomaterialien und Medizintechnik“ als Pflichtveranstaltung für Studenten des 5. Semesters der Fachrichtung Materialwissenschaft.

Die in der Zweigbibliothek Physik begonnenen Arbeiten zur systematischen Aufstellung der Monographien wurden 2009 abgeschlossen.

2008 wurden in der ZWB Physik 5.222 Entleihungen sowie 8.154 Benutzer gezählt. 2009 wurden 8.460 Benutzer und 5.487 Entleihungen registriert.

Aus Anlass des Internationalen Jahres der Astronomie 2009 präsentierte die ThULB wertvolle Bücher aus ihren umfangreichen Beständen. Vom 06.10.2009 bis 28.01.2010 wurde im Hauptgebäude der ThULB die Ausstellung „400 Jahre ASTRONOMIA NOVA des Johannes Kepler. Astronomische Werke des 15. bis 18. Jahrhunderts aus dem Besitz der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek Jena“ gezeigt. Im Mittelpunkt standen dabei die bahnbrechenden Arbeiten Johannes Keplers. Die Ausstellung lief parallel zu dem durch Prof. Lotze organisierten Studium Generale „400 Jahre neuzeitliche Astronomie“.



Lesesaal der Zweigstelle Physik

11.2. Patentinformationsstelle Datenbankdienste

Ständige Aufgaben sind die Beratung der Arbeitsgruppen der Fakultät bei der schutzrechtlichen Sicherung der Forschungsergebnisse, sowie bei Patent- und Literaturrecherchen. Darüber hinaus werden Auftragsrecherchen für universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Unternehmen der regionalen Wirtschaft durchgeführt.

Hervorzuheben sind 2009 folgende Aktivitäten:

- Organisation eines Workshop „Marken und Geschmacksmuster“ mit der Unternehmer-Akademie Thüringen am 12.05.2009.
- Organisation und Moderation eines Workshop „Patent und Wirtschaftsanalyse“ am 25.09.2009 im Rahmen der Ferienakademie zum Gründungsmanagement,
- Die Zusammenarbeit mit der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät wurde fortgesetzt. In dem Zusammenhang wurden zwei Seminare zur Patentstatistischen Analyse am Lehrstuhl von Prof. Fritsch durchgeführt, welche die Teilnehmer mit Belegarbeiten abgeschlossen haben. Betreut wurden 9 wirtschaftswissenschaftliche Diplomarbeiten mit empirischen patentstatistischen Untersuchungen sowie Dissertationen und Forschungsthemen. Im Projekt der FSU Jena, dem Max Planck Institut für Ökonomie Jena und der Bergakademie Freiberg zur Entwicklung der Laserindustrie in Deutschland war das Patentzentrum Partner
- Das Gründerzentrum der FSU im gleichen Haus ermöglichte eine intensive direkte schutzrechtliche Beratung der Gründer.
- Unterstützung einer Magisterarbeit im Institut für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik der FSU zum Thema „Von Hund bis zur Hochschulreform. Die Kernphysik an der Universität Jena von 1946 bis 1967“

Der Ausbau von datenbankgestützten Dienstleistungen im Patentinformationsbereich wurde fortgesetzt. Im Rahmen der Lehrlingsausbildung und durch Schülerpraktika wurden Quellen zur Geschichte der Physik in Jena bearbeitet.



11. 3. Technische Betriebseinheit der Physikalisch - Astronomischen Fakultät

Die Technische Betriebseinheit (TBE) der Physikalisch - Astronomischen Fakultät umfasst alle wissenschaftlichen Werkstätten. Sie ist als eine eigenständige Betriebseinheit innerhalb der Fakultät strukturiert und wird durch den Technischen Leiter geleitet. Er ist direkt dem Dekan der PAF unterstellt.

Die Aufgabe der TBE besteht darin, die gesamte Infrastruktur mit ihren technischen Voraussetzungen für die Lehre und Forschung der Institute zu schaffen.

Die Aufgaben erstrecken sich von der Planung, Entwicklung und Konstruktion von Geräten, Apparaturen, Lehr- und Demonstrationsmodellen bis zum Aufbau kompletter Versuchsanlagen für die Forschung mit Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur. Dabei ist Voraussetzung, dass die Werkstätten unmittelbar an der Lehre und Forschung beteiligt sind und nicht nur dienstleistungsorientiert arbeiten. Flankierende Maßnahmen sind die Eigenerwirtschaftung der materiellen Basis, die Lagerhaltung, die Kooperation mit Fremdauftragnehmern und die Berufsausbildung.

Zusätzlich zu den Aufgaben für Lehre und Forschung der PAF werden im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten Arbeiten für andere Fakultäten der Universität ausgeführt (Medizinische Fakultät, Biologisch-Pharmazeutische Fakultät, Sportwissenschaften, Universitätsrechenzentrum u.a.). Hinzu kommen Arbeiten für Kooperationspartner der Institute im Rahmen von Drittmittelprojekten und Kooperationsverträgen.

Die TBE besteht aus der Abt. Konstruktion, zwei feinmechanischen Werkstätten M1, M2 mit Berufsausbildung, der Schlosserei/ Schweißerei M3, der Elektronikwerkstatt E1 und der Elektrowerkstatt E2.

Nach Auftragserteilung wird in Wechselwirkung zwischen der Technischen Leitung, der Abt. Konstruktion und den Werkstattdleitern der technologische Ablauf festgelegt. Bei umfangreichen Projekten werden dem Auftraggeber Kostenangebote vorgelegt, Varianten der Kooperationen verglichen und bereits erste Angebote über notwendige Materialien und Normteile eingeholt.

Die Schaffung der materiellen Basis für Arbeits-, Verbrauchsmittel und Materialkosten erfolgt über ein Abrechnungssystem, durch das die Gesamtkosten, differenziert nach Lehre und haushalts- bzw. drittmittelfinanzierter Forschung mit den Auftraggebern verrechnet wird.

Bereiche der Technischen Betriebseinheit

Mechanik/ Feinmechanik (11 Mitarbeiter, 1 Drittmittelbeschäftigter):

Die Aufgaben der Mechanikwerkstätten sind Planung, Entwicklung, Bau, Wartung und Reparatur von Geräten und Versuchsständen für die physikalische Lehre und Forschung.

Entsprechend dem Umfang und Kompliziertheitsgrad des Auftrages werden die Konstruktionsunterlagen durch die Abt. Konstruktion oder durch die Werkstattdleiter bzw. Mitarbeiter erstellt.

Neben den herkömmlichen Fertigungsverfahren auf konventionellen Werkzeugmaschinen (Drehen, Fräsen, Schleifen, Bohren, Sägen u.a.) stehen in diesen Werkstätten 4 CNC-gesteuerte Universalfräsmaschinen, 1 CNC-Drehmaschinen und 3 digital-gesteuerte Leit- und Zugspindel-Drehmaschinen zur Verfügung. Mit diesen Investitionen wurden exzellente Fertigungsmöglichkeiten und die Grundlagen für die Herstellung komplizierter Strukturen geschaffen.

Bearbeitbare Größen sind:

- Dreharbeiten bis \varnothing 500 x 1000 mm
- Fräsarbeiten bis 600 x 400 mm
- Feinflächenschleifarbeiten 400 x 300 mm
- Bohrarbeiten bis \varnothing 40 mm
- Gravier- und Lasergravuren bis Größe 18 mm

Für den Bau von Geräten für die Laser-, Tieftemperatur- und Astrophysik kommen im wesentlichen NE-Metalle, Cr-Ni-Metalle, Sonderwerkstoffe (Molybdän, Tantal, Titan, Wolfram und Keramiken) und alle Arten von Substitutionswerkstoffen zum Einsatz.



CNC – Drehmaschine CTX alpha 300

Mit den CNC-Fräsmaschinen FP 2a, MH 600, DMU 50T, DMC 635 und der CNC-Drehmaschine CTX alpha 300 sind die Werkstätten M1 und M2 in der Lage, auf die steigenden Anforderungen aus der physikalischen Forschung zu reagieren und komplizierte Einzelteile bis hin zu Kleinserien mit höchster Genauigkeit zu fertigen.

Konstruktion (2 Mitarbeiter):

Die Aufgaben der Konstruktion bestehen in der Entwicklung und Konstruktion von unterschiedlichsten Bauteilen bis hin zu komplexen Großexperimenten. Die Unterlagen werden bis zur Fertigungsreife in engem Kontakt mit den Wissenschaftlern entwickelt und zur Fertigung in die eigenen Werkstätten bzw. an Kooperationspartner übergeben. Dabei sind bereits die Fragen des notwendigen Materialeinsatzes, der einzusetzenden Bauelemente und Normteile mit Angebot, Bestellung und Beschaffung geklärt.

Schlosserei / Schweißerei (3 Mitarbeiter):

Hier werden vorrangig alle Arbeiten für die Herstellung von Hochvakuum- und Ultrahochvakuumgefäßsystemen, des Aufbaues von Gerätesystemen und Großteilen (Drehteile \varnothing 500 x 1000, Blechteile 1000 x 2000) ausgeführt.

Dazu stehen moderne Schweißverfahren und Geräte (WIG-, CO₂-, E-Handschweißen) zur Verfügung. Zur Ausführung der Schweißarbeiten sind zwei Arbeitsplätze mit transportablen Absaugerichtungen vorhanden. Zur Bearbeitung kommen Stähle aller Güten, Edelstähle (CrNi), NE-Metalle und Plastwerkstoffe. Hinzu kommen Verfahren zur Wärme- und Oberflächenbehandlung (Glaskugel- und Sandstrahlen).

Unverzichtbarer Bestandteil für die Forschung ist die Herstellung von vakuum- und ultrahochvakuumdichten Schweißverbindungen mittels inerter WIG-Schweißtechnik bis 250 A.



Neuer WIG/ MIG/ MAG - Impulsschweißplatz

Lehrwerkstatt (1 Lehrausbilder, z.Zt. 8 Auszubildende):

Die dreieinhalbjährige Berufsausbildung erfolgt mit dem praktischen Teil in der Mechanischen Werkstatt M2, die theoretischen Kenntnisse werden in Kooperation am Staatlichen Berufsbildenden Schulzentrum Jena-Göschwitz vermittelt. Zusätzlich werden Lehrgänge auf den Fachgebieten CNC-Grundkurs, Grundlagen Schweißtechnik und Pneumatik-Grundstufe absolviert.

Das Ausbildungsgebiet umfasst die Anfertigung und Wartung feinwerk-technischer Geräte. Dazu gehören Justier-, Mess-, Wäge- und Zählgeräte. Darüber hinaus aber auch optische und medizinische Geräte. Nach einer 6-monatigen Grundausbildung werden Teilaufträge aus den laufenden Arbeiten der Werkstätten in das Ausbildungsprofil aufgenommen. So können bereits zeitig Erfahrungen und Kenntnisse aus den Aufträgen für die Lehre und Forschung in die Ausbildung einfließen.



Blick in die Lehrwerkstatt

Elektronikwerkstatt (7 Mitarbeiter):

Die wesentlichen Aufgaben dieses Bereiches bestehen in der Entwicklung und im Aufbau spezieller elektronischer Geräte und Anlagen der Analog-, Digital-, Hochspannungs-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, die kommerziell nicht erhältlich sind. Das Spektrum reicht dabei von kleinen Zusatzgeräten über hochgenaue Positionier- und Antriebssysteme, Spezialmessgeräte, Netzgeräte für Hochleistungslaser u.v.a. bis hin zu kompletten computergesteuerten Anlagen. Diese Arbeiten beginnen mit der Erstellung einer Konzeption gemeinsam mit den Wissenschaftlern und führen über die Schaltungsentwicklung, die Erstellung der Leiterplattenlayouts an modernen CAD-Arbeitsplätzen, den Aufbau der Baugruppen bis zur Fertigstellung, Inbetriebnahme und Erprobung der Geräte.

Ebenfalls in den Aufgabenbereich dieser Werkstatt fallen Instandsetzungsarbeiten an elektronischen Geräten und Anlagen sowie an Computerhardware.

Darüber hinaus übernimmt die Elektronikwerkstatt die technische Beratung bei Forschungs- und Examensarbeiten, die Wartung und Erweiterung bestehender Datenetze in den Gebäuden der Fakultät sowie die Beschaffung und Lagerhaltung elektronischer Bauelemente.

Elektrowerkstatt (3 Mitarbeiter):

Die Elektrowerkstatt ist verantwortlich für die Entwicklung und den Aufbau spezieller elektrischer Baugruppen und Versuchseinrichtungen und für Umbauten an elektrischen Apparaturen in Forschungslaboren und Praktikumseinrichtungen. Darüber hinaus führt diese Werkstatt die Planung und Ausführung von Neu- und Erweiterungsinstallationen kompletter Labor- und Praktikumsbereiche durch. Hinzu kommen die gesetzlich vorgeschriebenen Überprüfungen aller elektrischen Geräte und Anlagen nach DIN VDE.

Themen und Projekte

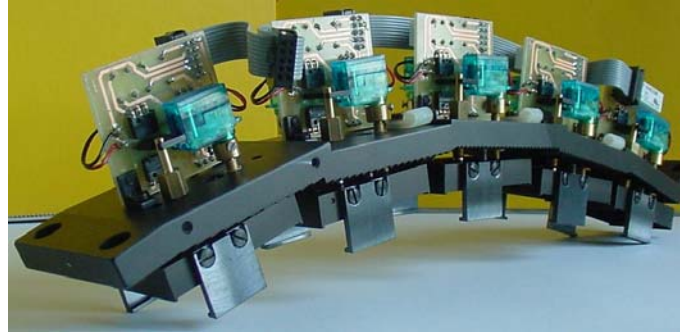
Im Einzelnen alle Themen und Projekte aufzuzählen, deren technischen Voraussetzungen durch die TBE geschaffen wurden, würde den Rahmen sprengen, deshalb soll nur eine kleine Auswahl von Forschungsthemen genannt werden:

Mechanik / Feinmechanik / Konstruktion:

- Goniometer für röntgendiffraktometrische und röntgentopographische Untersuchungen von Kristallen, kristallinen Schichten und Schichtsystemen
- Fertigung zahlreicher Komponenten für das Institut für Optik und Quantenelektronik und die Arbeitsgruppen Ultraphotonics-POLARIS und Nichtlineare Optik
- Weitere Baugruppen für den A5-Verstärker "POLARIS" mit gekühlter Glasaufnahme und verschiebbarer Spiegelhalterung
- Entwicklung und Fertigung des Magnetjoches für Thomsen-Spektrometer
- Aufbau Röntgenspektrometer zur Untersuchung von elektrischen Feldern in laserproduzierten Plasmen



Kryovakuumkammer



Justage-Baugruppe für A5 - Polaris

Elektronik / Elektrotechnik:

- Entwicklung und Fertigung von Zusatzgeräten zur Ansteuerung des Duoplasmatrons der Arbeitsgruppe NLO
- Entwicklung und Fertigung eines Aufbaus zur Messung der Lichtgeschwindigkeit für das Grundpraktikum
- Fertigung eines Steuerschranks für eine Dotieranlage des IFK
- Fertigung diverser 6- bzw. 10-kanaliger Schrittmotorsteuerungen
- Fertigung diverser Hochspannungsversorgungen
- Anschaffung einer CO₂-Laserbeschriftungsanlage zur Frontplatten- und Gehäusebeschriftung für die Fertigung elektronischer Geräten sowie zur Herstellung verschiedener Targets für die Bereiche Ultraphotonics-POLARIS, NLO und QE



CO₂-Laserbeschriftungsanlage

11. 4. *Fachschaft der Physikalisch-Astronomischen Fakultät*

Der FSR und seine Arbeit

Der Fachschaftsrat vertritt die Interessen der Studenten an der PAF. Für die jährliche Wahl der Studenten im Sommersemester bewarben sich dieses Jahr neun Kandidaten auf die zu vergebenen neun Sitze.

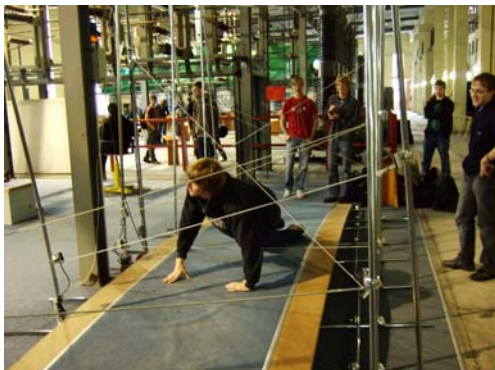
Die Amtsperiode des neuen Fachschaftsrats begann mit dem Wintersemester. Alle gewählten Mitglieder treffen sich einmal in der Woche um über aktuelle Probleme, Hinweise und geplante Veranstaltungen zu diskutieren. Außerdem werden vier Sprechzeiten in einer Woche angeboten, zu denen die Studierenden ihre Probleme bzw. Verbesserungsvorschläge vortragen können. Das Einsehen der Evaluation sowie von alten Klausuren und Prüfungsprotokollen ist ebenfalls möglich.

Die bereits im Jahr 2007 eingeführten Tutorien zur Erhöhung des Verständnisses in den theoretischen Fächern Theoretische Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik, sowie Technische Mechanik konnten auch dieses Jahr wieder angeboten werden. Dieses Angebot wird von den Studenten sehr geschätzt und sehr gut angenommen.



Studieneinführungstage

Vor Beginn des Wintersemesters organisierte der Fachschaftsrat der PAF die Einführungsveranstaltung für die an unserer Fakultät neu immatrikulierten Studenten. Nach einer Begrüßung durch den Dekan und Erläuterungen zur Studien- und Prüfungsordnung zeigten wir ihnen die wichtigsten Anlaufstellen in Jena und gaben die Möglichkeit, verschiedene Institute der PAF kennen zu lernen.



Neben wichtigen Hinweisen und Tipps für einen guten Start in das Studentenleben gaben wir den neuen „Erstis“ die Möglichkeit, sich beim geselligen Beisammensein mit Bratwurst und Bier untereinander kennen zu lernen. Außerdem wurde die Imaginata besichtigt und eine Wanderung zu den Maxwell - Gleichungen unternommen.



Da erfahrungsgemäß zu Beginn des Studiums die Menge an Informationen sehr groß ist, wurden im Wintersemester wiederholt Mentoren eingesetzt, die selbst Erfahrung mit dem Bachelorstudium haben. Diese waren im Anschluss an die Studieneinführungstage für die Studienanfänger Ansprechpartner bei organisatorischen Problemen und für im Studium auftretende Fragen, wie zum Beispiel das Thema Prüfungsanmeldung.

Evaluation der Lehre und Lehrpreis

Bereits seit mehreren Jahren führt der Fachschaftsrat der Physikalisch Astronomischen Fakultät jedes Semester die Evaluation der Lehre durch. Dazu werden in den meisten Vorlesungen bzw. Praktika Fragebögen an die Studierenden ausgegeben, auf denen sie die Lehrveranstaltungen einschätzen und kommentieren sollen. Diese Befragungen werden mit Hilfe des Universitätsprojekts Lehrevaluation (ULe) ausgewertet.

Zu Beginn des Jahres 2009 wurde ein neuer Evaluationsbogen erarbeitet. Das Verteilen der Bögen in den Veranstaltungen geschah durch freiwillige Helfer, denen an dieser Stelle Dank für ihre Hilfe ausgesprochen werden soll, sowie den Fachschaftsratsmitgliedern. Nach der Auswertung wurde das Ergebnis mit dem jeweiligen Dozenten besprochen.

Der Lehrpreis der Fachschaft für das WS 08/09 wurde zum Studenten-Professoren-Treffen im Juli an PD Dr. Gärtner verliehen.

Für den Lehrpreis des folgenden Sommersemesters sprach sich der Fachschaftsrat für die sehr gut evaluierte Veranstaltung „Quantenfeldtheorie“ von Prof. Gies aus.

Ausgewählte Veranstaltungen

2009, das Jahr der Astronomie musste natürlich auch von der Fachschaft der PAF begrüßt werden. Dazu wurde im Januar eine Astronacht durchgeführt, welche durch einen Besuch im Planetarium eröffnet wurde. Anschließend sollte eine Beobachtung des winterlichen Sternenhimmels stattfinden, bei der leider das Wetter nicht mitspielen wollte.

Um eine Verknüpfung von praktischen mit geistigen Fertigkeiten zu erlangen, wurde ein „Raketenwettbewerb“ Ende Juni durchgeführt. Dabei sollten interessierte Studenten eine Rakete aus PET-Flaschen bauen, welche nur durch Wasser, Luft und einer gehörigen Menge Druck angetrieben wird. Einige Raketen schafften es, weiter als 100 Meter zu fliegen.



Der Fachschaftsrat sorgt sich allerdings nicht nur um die Ausbildung geistiger, sondern auch um die körperlicher Fitness der Studenten der PAF. Ist doch leider das Sitzfleisch des Studenten meist besser trainiert, als der Musculus biceps brachii und Musculus triceps brachii (die bekannter Maßen den Arm zum Melden in die Luft strecken). Um den Studenten ein wenig geistige Erholung bieten zu können, wurde Mitte Mai eine Fahrradtour von Erfurt nach Jena mit abschließendem Braten durchgeführt.

Außerdem gab es erstmals ein Zwei-Ballturnier in der Oberaue, bei dem jedes Team sowohl Volleyball als auch Fußball spielen musste. Aus 12 angetretenen Teams ging die Mannschaft „Extrem unangenehm“ als Sieger hervor. Wie auch im Jahr zuvor konnte am Nikolaustag ein zweites Turnier durchgeführt werden. Bei diesem Volleyballturnier im Sportkomplex Lobeda West gab es wieder tolle Preise zu gewinnen. Das Team „Miklas“ setzte sich hierbei als Sieger durch. Auf Grund hoher Nachfrage der teilnehmenden Teams werden wir zum nächsten Sportturnier im April 2010 versuchen, eine Dozentenmannschaft zusammenzustellen.

Kurz vor Beginn der Vorlesungszeit im Sommer- sowie im Wintersemester wurde ein einwöchiger Computerkurs angeboten. Dieser Kurs sollte den Teilnehmern einen Einblick in das Programm „Latex“ geben und den Umgang mit diesem schulen.



Im Juli und Dezember wurden die traditionellen Studenten-Professoren-Treffen durchgeführt. Erstmals stellten wir dabei im Sommer Speiseeis mit flüssigem Stickstoff her, welches von den Studenten begeistert angenommen wurde.

11. 5. Alumni e.V. der Fakultät

Der Zweck des Vereins ist darauf gerichtet, die Verbindung der ehemaligen Mitglieder der Physikalisch-Astronomischen Fakultät untereinander, zur Fakultät und zu den gegenwärtigen Mitgliedern aufrechtzuerhalten und zu vertiefen. Der Verein fördert ideell und finanziell die Physikalisch-Astronomische Fakultät auf den Gebieten der Ausbildung, Wissenschaft und Forschung sowie die Verbindung von Theorie und Praxis. Die Herstellung von Kontakten unserer Studenten mit Absolventen aus der Arbeitswelt soll das Berufsbild verbessern, Besuche am Arbeitsort in Industrie, Forschungslaboratorien und Instituten ermöglichen und vielleicht auch Türen für einen späteren Arbeitsplatz öffnen. Mit unseren Aktivitäten sollen die Informationen für die Alumni über neue Forschungsrichtungen und Schwerpunkte der Fakultät verbessert werden, um damit eine Zusammenarbeit in Projekten und die Vermittlung von Absolventen zu ermöglichen.

Die Arbeit des Vereins wird satzungsgemäß durchgeführt. Die Zahl der Mitglieder hat sich auf 2009 auf 121 erhöht. Da der Verein keine regelmäßigen Mitgliederbeiträge erhebt, erfolgt die Finanzierung unserer Aktivitäten im Wesentlichen über Sponsoren und Spenden. Hervorzuheben ist der Sponsoringvertrag mit der JENOPTIK AG sowie die langjährige Förderung durch Rohde & Schwarz München und MLP. Weitere Einnahmen erzielte der Verein 2009 aus der Jobbörse sowie Einzelspenden. Der Verein ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt und kann Spendenquittungen ausstellen.

Mit unseren finanziellen Mitteln wurden u.a. der Workshop „Physik für Schülerinnen“, der jährliche Studenten-Professoren-Dialog, der Physikerball sowie die Werbung für die Öffentliche Sams-tagsvorlesung der Fakultät unterstützt.

Wesentliche Veranstaltungen des Vereins im Jahre 2009 waren:

- Organisation und Durchführung des 7. Alumni-Tages u.a. mit feierlicher Übergabe der Diplome-zeugnisse und Promotionsurkunden sowie der Auszeichnung der besten Studenten und Doktoranden. Der Festvortrag wurde von dem Alumnus Dr. -Ing. habil. Ralf Christoph, Geschäftsführer der Werth Messtechnik GmbH Gießen, gehalten.
- Exkursion der Studenten zur JenaOptronik GmbH
- 2009 wurde wiederum eine Jobbörse durchgeführt, die sowohl bei den angesprochenen Firmen als auch bei den Studenten eine sehr gute Resonanz fand.
- Unterstützung bei der Organisation von Studienjahrestreffen

Die Aktivitäten des Vereins zur Aufbereitung der Geschichte der Physik in Jena wurden intensi-viert. Es wird die Herausgabe einer Schriftenreihe zur Geschichte der Physik in Jena vorbereitet. Außerdem wurden zwei Ehrentafeln für berühmte ehemalige Professoren, den Mathematiker und Astronomen Erhard Weigel (1625-1699) und den Physiker, Kristallographen und Meteorologen Leonhard Sohncke (1842-1897) vom Alumni e.V. finanziert und im würdigen Rahmen ent-hüllt. Ein geplantes Kolloquium mit Enthüllung einer Professorentafel für den Kernphysiker Alfred Eckardt (1903 -1980) musste auf 2010 verschoben werden.



Exkursion zur JenaOptronik GmbH

12. Ausblick

Mit der Nachfolgeregelung für die Professur von W. Richter am Institut für Festkörperphysik sind in 2009 die ursprünglichen langfristigen Empfehlungen der Strukturkommission der Fakultät und ihres Beirates nun zu einem vorläufigen Abschluss kommen. Das zusammen mit dem IPHT verfolgte Ziel der Verstärkung der Kompetenzen in den materialwissenschaftlichen Grundlagen von Nanophysik und Nanooptik wurde mit der Berufung von Torsten Fritz an der Fakultät mit der Perspektive einer stärkeren materiellen und personellen Verankerung im IPHT beendet. Damit wurde personell, zumindest auf der Ebene der Professoren, ein gewisser Konsolidierungsprozess zu einem guten Ende gebracht. Nach Beendigung der Tätigkeit der Strukturkommission haben sich aber über die inhaltliche Ausrichtung und Verbreiterung der Lehre weitere Entwicklungen ergeben.

Ein Element war dabei der Spitzenclusterantrag 'ultra optics', der auf Initiative des Bundes und des Freistaates Thüringen als Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) eine Förderung erfährt. Wichtiger Teil davon ist dabei das Ernst-Abbe-Center for Photonics, für das ein Forschungsneubau am Beutenberg beantragt ist. Der Neubau ist noch im Planungsstadium und soll 2014 fertiggestellt werden. Eng verzahnt mit dem ZIK und dem Ernst-Abbe-Center ist die Abbe School of Photonics (www.asp.uni-jena.de) mit den Schwerpunkten Master of Photonics und Graduate School for Photonics. Die Aktivitäten werden in den nächsten Jahren durch die deutsche Industrie, die EU, das BMBF, das Land Thüringen sowie unsere Universität mit erheblichen Mitteln gefördert. Zu der sehr umfangreichen personellen Ausstattung der Abbe School gehören drei Juniorprofessuren, für die in den letzten Monaten Rufe erteilt wurden und die im Jahre 2010 besetzt werden sollen. Diese sind auf die Gebiete „Design mikrooptischer Systeme“ (am IAP in Kooperation mit FhG/IOF), „Photonmanagement in nanooptischen Systemen“ (am IAO) und „Theoretische Nanooptik“ (am IFTO) ausgerichtet. Das Strategiekonzept ZIK ultra optics wird weiterhin eine umfangreiche zweite Förderphase durch das BMBF erfahren. Diese umfasst zwei zusätzliche Nachwuchsforschergruppen, Investitionsmittel und die Möglichkeit, zusätzliche Verbundprojekte mit der Industrie zu beantragen.

Im Rahmen der Beteiligung der Universität an den verschiedenen Exzellenzinitiativen und der Strukturbildung an der Universität ist ein fakultätsübergreifender Schwerpunkt Optik/Photonik mit dem Sprecher Prof. Dr. F. Lederer eingerichtet worden, dessen Aufgabe es ist, über die Schwerpunktbildung an unserer Fakultät hinaus die interdisziplinäre Forschung zwischen den Fakultäten und den außeruniversitären Instituten bis hin zur Jenaer Industrie zu stärken. Eine dazu beitragende Aktivität ist die Wiederbesetzung der W2-Professur Angewandte Physik/ Angewandte Optik (ehemals Prof. Wenke, IAO). Die Professur soll sich in Richtung Angewandte Optik/Ophthalmologie orientieren, wobei neben grundlegenden wissenschaftlichen Fragestellungen auch Probleme der Instrumentierung und Applikation bearbeitet werden sollen. Mit dieser Professur, die in der Ausschreibung ist, soll auch die Zusammenarbeit mit der Medizinischen Fakultät wesentlich verstärkt und ein gemeinsames Profizentrum beider Fakultäten eingerichtet werden. Darüber hinaus soll diese Professur eng mit der lokalen Industrie zusammenarbeiten, von der andererseits aber auch eine entsprechende materielle Unterstützung erwartet wird.

Eine umfangreiche Aktivität im Rahmen des Schwerpunkts Photonik ergab sich im Jahre 2009 aus der Aufforderung des Bundes und der Länder an die Helmholtz-Gesellschaft, ihre Aktivitäten in den neuen Bundesländern zu verstärken. Nach der Unterzeichnung des Memorandums über die Gründung des Instituts durch die Partner BMBF, DESY, FSU, GSI und Helmholtz-Gesellschaft im Juni 2009 hat das Institut seine Arbeit aufgenommen. Mittelfristig sollen drei neue W3-Professuren gemeinsam mit der Physikalisch-Astronomischen Fakultät eingerichtet werden, in 2010 ist zunächst die Ausschreibung der ersten W3-Professur auf dem Gebiet der Röntgenphysik/ Röntgenoptik und eventuell auch einer zweiten Professur geplant.

Trotz der erfolgreichen Arbeit der letzten Jahre auf dem Gebiet der Forschung und der erheblichen Drittmittelwerbung ist es uns bisher nicht gelungen, im Rahmen größerer Aktivitäten wie der Exzellenzinitiative des Bundes oder bei der Bildung eines neuen universitätsbasierenden Sonderforschungsbereiches erfolgreich zu sein. Insgesamt muss die Fakultät die Möglichkeiten der DFG-finanzierten Forschung stärker nutzen. Das Halten oder gar der Ausbau der Attraktivität unserer Fakultät unter den Physikfachbereichen in Deutschland wird nur möglich sein, wenn es gelingt, weitere größere Forschungsinitiativen erfolgreich abzuschließen. Die an der Fakultät beheimateten DFG-finanzierten Forschungsinitiativen SFB/TR 7 „Gravitationswellenastronomie“, SFB/TR18 „Relativistic Laser Plasma Dynamics“ und die Forschergruppe „Nichtlineare raumzeitliche Dynamik in dissipativen und diskreten optischen Systemen“ bilden dafür eine gute Grundlage. Die von den Professoren Nolte, Paulus, Pertsch und Spielmann ergriffene Initiative zur Bildung eines Sonderforschungsbereiches zu „Licht“ bzw. „Licht-Materie-Wechselwirkung“ soll weitergeführt werden. Die Zusammenfassung von Aktivitäten auf den Gebieten Photonik, Quantenelektronik, optische Materialien und Nanostrukturen sowie Spektroskopie an der PAF, CGF, Medizinischen Fakultät sowie den außeruniversitären Einrichtungen FhG/IOF und IPHT sollten die wissenschaftliche Sichtbarkeit Jenas und die Profilbildung an der Universität vorantreiben.

Zu den notwendigen Voraussetzungen für gute Lehre und Forschung gehören auch die entsprechenden materiellen Randbedingungen. 2009 war der Baubeginn für den Forschungsverfügungsbau am Max-Wien-Platz, der am Ende der ersten Ausbaustufe Labore der angewandten Optik und Festkörperphysik aufnehmen soll. Mit der Fertigstellung wird im Oktober 2011 gerechnet.

Der Ausbau der Praktika auf der Basis universitärer Mittel wird im Jahr 2010 abgeschlossen. Für die erheblichen zusätzlichen Mittel im Rahmen der Abbe School of Photonics für die praktische Ausbildung in Optik wurde das Konzept für die Inhalte aber auch die räumliche Aufstellung der Versuche weitgehend umgesetzt.

Als Instrument der Förderung von Initiativen und der Qualitätssicherung in Forschung und Lehre sowie herausragender Ergebnisse wird die leistungs- und belastungsbezogene Mittelverteilung auf allen Ebenen der Hochschule weiter ausgebaut werden. Bei der Bewertung der Verteilung von Haushaltsmitteln werden wir an der Fakultät den bewährten Weg entlang der durch das CHE-Ranking definierten Kriterien weiter fortsetzen, um den Wettbewerb zwischen den Instituten zu fördern. Dabei ist aber in den kommenden Jahren der Modifizierung der Kriterien durch die Universität und dem daraus folgenden skalierten Wettbewerb zwischen den Fakultäten stärker Rechnung zu tragen. Eine Initiative der PAF ist im Gange, gemeinsam mit den anderen naturwissenschaftlichen Fakultäten an der FSU die Mittelverteilung transparenter und inhaltlich nachvollziehbar zu gestalten.

Mit dem Ausbau der computergestützten Datenerfassung an der Universität wird es möglicherweise zu einer Verfeinerung der Leistungskriterien kommen, an deren Gestaltung wir aber aktiver teilnehmen sollten. Während für die neuen Professoren der Kanzler die Spielräume der W-Besoldung schon einsetzt, wird eine leistungsabhängige Bezahlung der Mitarbeiter vorläufig noch nicht eingeführt werden. Es wird aber diskutiert, inwieweit Mitarbeitergespräche zur längerfristigen Vorbereitung von individuellen Ziel- und Leistungsvereinbarungen durchgeführt werden sollen.

Bei der vollen Einführung eines durchgängigen computergestützten Datenerfassungs- und Berichtswesens steht das Dekanat auf dem Standpunkt, dass der Aufwand für die Struktureinheiten der Fakultät in etwa auf dem bisherigen Niveau der Datenerfassung für das Sommer- bzw. Wintersemester und dem Jahresbericht bleiben sollte. Die Erfahrungen mit der neuen Form der Lehr-evaluation zeigen, dass bei flexibler Gestaltung der Auswertesysteme durchaus sinnvolle Ergebnisse erzielt werden können.

Nach der Umgestaltung der Lehre in Physik (Akkreditierung der Bachelor- und Masterstudiengänge 2007, erste Immatrikulation im Bachelor-Studiengang im WS 2007/08) ist der erste Jahrgang in seinem nach Regelstudienplan letzten Studienjahr. In den Studien- und Prüfungsordnungen sollen einige Änderungen aber schon vor dem Ende der fünfjährigen Akkreditierungsphase

umgesetzt werden, um die Erfahrungen mit dem Studienverlauf des ersten Jahrgangs umzusetzen. Änderungsvorschläge sind ausgearbeitet und passieren derzeit verschiedene Gremien. Sie sollen zum WS 2010 gültig werden.

Für die Werkstoffwissenschaftler erfolgte der Umstellungsprozess auf das Bachelor- und Mastersystem nahezu parallel mit den Studiengängen der Physik. Wegen des Verbundes der Studiengänge in Werkstoffwissenschaft mit der TU Ilmenau sind Änderungen der Ordnungen aber nicht kurzfristig umzusetzen, es wird die Reakkreditierung abgewartet.

Es gilt jetzt auf allen Ebenen mit den Inhalten der Lehrveranstaltungen, Modulprüfungen, Wiederholungsprüfungen und deren organisatorischer Bewältigung weitere Erfahrungen zu sammeln und notwendige Schlussfolgerungen für die Reakkreditierung abzuleiten. Inhaltlich notwendige Abstimmungen, wie sie zur Zeit im Rahmen der Experimentalphysik stattfinden, helfen den Studierenden, das kompakte Lehrangebot besser zu bewältigen. Eine geringe Studienabbrecherquote sollte (ohne Abstriche an den Anforderungen) allen Lehrkräften Herzenssache sein.

Die in den letzten Jahren erfolgten Erweiterungen und Umgestaltungen in Lehre, Forschung und Selbstverwaltung gehören auf den Prüfstand. Dazu wurde durch das Dekanat eine Reihe von Maßnahmen initiiert. Weiterhin wird es wieder notwendig, sich ähnlich wie in der früheren Strukturkommission Gedanken über die organisatorische Struktur der Fakultät (einschließlich der Verteilung und Anrechnung der Funktionsstellen) und die inhaltliche Struktur (insbesondere Professuren) Gedanken zu machen. An der Schwachstelle der Fakultät, des zu geringen Frauenanteils bei Doktoranden, Mitarbeitern und Professuren, muss ernsthaft gearbeitet werden.