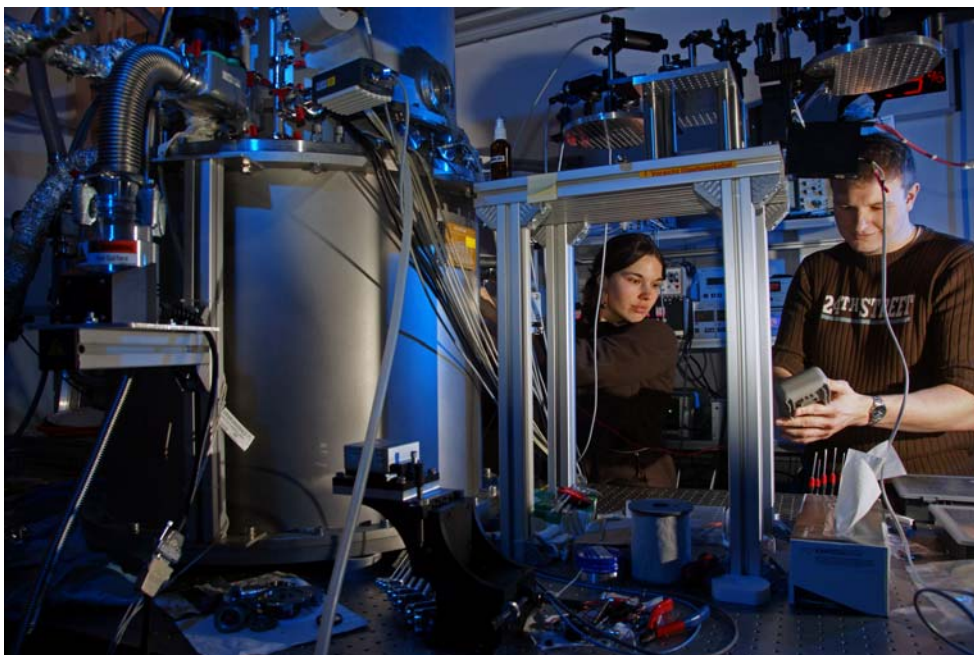


**Physikalisch-Astronomische Fakultät  
der  
Friedrich-Schiller-Universität Jena**

***Jahresbericht 2008***



Experimentelle Arbeiten im SFB/TR 7

**Herausgeber:** Prof. Dr. Richard Kowarschik  
Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt  
Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze  
Dr. Angela Unkroth



## ***Inhaltsverzeichnis***

1.	Die Physikalisch-Astronomische Fakultät an der Friedrich-Schiller-Universität	3
2.	Entwicklung der Physikalisch-Astronomischen Fakultät im Jahre 2008	5
3.	Neu berufene Professoren	9
3.1.	Lehrstuhl für Experimentalphysik/Quantenelektronik	9
3.2.	Lehrstuhl für Experimentalphysik/Festkörperphysik	10
3.3.	Professur für Oberflächen- und Grenzflächentechnologien	11
3.4.	Heisenberg-Professur für Quantenfeldtheorie	12
3.5.	Professur für Angewandte Physik/Nanooptik	13
4.	Höhepunkte 2008	14
4.1.	450 Jahre Universität Jena	14
4.1.1.	Verleihung der Ehrendoktorwürde	14
4.1.2.	Festwoche der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	16
4.2.	Carl Zeiß – Gastprofessur	19
4.3.	HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis	20
5.	Statistische Angaben	21
5.1.	Anschrift, E-Mail, Web site	21
5.2.	Personal	28
5.3.	Publikationen und Patente	31
5.4.	Eingeworbene Drittmittel	33
6.	Lehrtätigkeit	34
6.1.	Lehrbericht der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	34
6.2.	Kurslehrveranstaltungen	43
6.3.	Wahl- und Spezialveranstaltungen	44
6.4.	Instituts- und Bereichsseminare u.ä.	46
6.5.	Weiterbildungsveranstaltungen	47
6.6.	Öffentliche Samstagsvorlesungen	49
6.7.	Physikalische Kolloquien	50
7.	Studienarbeiten, Bachelorarbeiten, Diplomarbeiten, Staatsexamensarbeiten, Dissertationen, Habilitationen	51
8.	Forschungstätigkeit	59
8.1.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	59
8.2.	Institut für Angewandte Optik	63
8.3.	Institut für Angewandte Physik	66
8.4.	Institut für Festkörperphysik	73
8.5.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	77
8.6.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	79
8.7.	Institut für Optik und Quantenelektronik	88
8.8.	Theoretisch-Physikalisches Institut	90
8.9.	Sonderforschungsbereich/Transregio 7 „Gravitationswellenastronomie“	93
9.	Sichtbare Ergebnisse der Forschungstätigkeit	95
9.1.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	95
9.2.	Institut für Angewandte Optik	98

9.3.	Institut für Angewandte Physik	100
9.4.	Institut für Festkörperphysik	106
9.5.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	112
9.6.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	116
9.7.	Institut für Optik und Quantenelektronik	121
9.8.	Theoretisch-Physikalisches Institut	125
9.9.	AG Physik- und Astronomiedidaktik	131
10.	Wissenschaftsorganisation und Gremien	133
10.1.	Wissenschaftlicher Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	133
10.2.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	134
10.3.	Institut für Angewandte Optik	136
10.4.	Institut für Angewandte Physik	136
10.5.	Institut für Festkörperphysik	138
10.6.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	140
10.7.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	141
10.8.	Institut für Optik und Quantenelektronik	143
10.9.	Theoretisch-Physikalisches Institut	144
10.10.	AG Physik- und Astronomiedidaktik	146
11.	Internationale Beziehungen	146
11.1.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	146
11.2.	Institut für Angewandte Optik	148
11.3.	Institut für Angewandte Physik	148
11.4.	Institut für Festkörperphysik	149
11.5.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	150
11.6.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	151
11.7.	Institut für Optik und Quantenelektronik	153
11.8.	Theoretisch-Physikalisches Institut	155
11.9.	AG Physik- und Astronomiedidaktik	157
12.	Zentrale Einrichtungen an der Fakultät	158
12.1.	Zweighbibliothek Physik der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek	158
12.2.	Patentinformationsstelle Datenbankdienste	159
12.3.	Technische Betriebseinheit der Physikalisch - Astronomischen Fakultät	160
12.4.	Fachschaft der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	164
12.5.	Alumni e.V. der Fakultät	167
13.	Ausblick	168

## 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 2009 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 identifizieren.

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 rasant 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 neben der Psychologie als einzige forschungsstarke Fachrichtung an der FSU bewertet (CHE-Forschungsranking 2004). Diese hervorragende Position wurde durch das CHE-Forschungsranking 2006 (Platzierung unter den 11 forschungsstärksten Universitäten im deutschsprachigen Raum bei Einbeziehung der Anzahl der Erfindungen) bestätigt. Neben der Zahl der Erfindungen und der absoluten Zahl der Publikationen ragt die Fakultät insbesondere dadurch heraus, dass sie die höchste absolute Drittmittelquote aller Physik-Fachbereiche aufweist.

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 jetzt in die im Jahre 2008 gegründete Abbe School of Photonics einbezogen wurde.

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 Ingenieursausbildung wird im Studiengang „Werkstoffwissenschaft“ fortgesetzt. Dieser Studiengang mit dem Abschluss Diplom-Ingenieur wird gemeinsam mit der Bauhaus-Universität Weimar und der TU Ilmenau durchgeführt.

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

Seit dem WS 2005/06 wird die Diplom-Physik-Ausbildung als modularisiertes Studienprogramm angeboten, was leider 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 denjenigen 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.



Dekan Prof. Dr. Richard Kowarschik

## 2. Entwicklung der Physikalisch-Astronomischen Fakultät im Jahre 2008

Im Jahre 2008 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. Große Anstrengungen wurden unternommen, um im nationalen und internationalen Rahmen große Förderprojekte z. B. im Exzellenz-Cluster-Programm einzuwerben.

Die mit der Wiederbesetzung von zwei wichtigen experimentellen W3-Professuren (Festkörperphysik - Nachfolge Witthuhn, Quantenelektronik/Laserphysik - Nachfolge Sauerbrey) verbundenen Möglichkeiten der partiellen Neuausrichtung der Forschung in zwei großen Instituten konnten durch die Berufung von zwei international ausgewiesenen jungen Persönlichkeiten erfolgreich genutzt werden. Im Sommersemester 2008 haben die Kollegen Prof. Dr. C. Spielmann (Lehrstuhl Quantenelektronik - Universität Würzburg, Ultrakurze Röntgenpulse) und Prof. Dr. C. Ronning (Universität Göttingen, Lehrstuhl Festkörperphysik - Nanodrähte und Ionenstrahlphysik) die Arbeit an unserer Fakultät aufgenommen. Ebenfalls seit dem Sommersemester 2008 hat Prof. Dr. H. Gies (Universität Heidelberg) an unserer Fakultät die Heisenberg-Professur für Quantenfeldtheorie inne. Dies ist die erste Heisenberg-Professur in den Neuen Ländern. Der in den letzten Jahren begonnene Ausbau der Materialwissenschaften konnte erfolgreich mit der Berufung von Prof. Dr. F. Müller auf die W2-Professur für Oberflächen- und Grenzflächentechnologien abgeschlossen werden.

Die beiden Juniorprofessoren Dr. Thomas Pertsch und Dr. Stefan Nolte erhielten 2008 aufgrund ihrer sehr guten Leistungen Rufe auf auswärtige Professuren. Da beide Kollegen für den Schwerpunkt Optik/ Quantenelektronik sowohl in der Lehre als auch in der Forschung eine entscheidende Rolle spielen, haben wir für sie mit voller Unterstützung durch die Universitätsleitung erfolgreiche und schnelle Berufungsverfahren durchgeführt. Prof. Dr. Thomas Pertsch wurde zum Sommersemester 2008 als W2-Professor für Angewandte Physik/Nanooptik berufen. Den Ruf auf eine W2-Professur für Laserphysik hat Prof. Dr. Stefan Nolte im WS 2008/09 angenommen, die Ernennung erfolgt in 2009.

Am 01.04.2008 ist unser Koll. Prof. Dr. Wolfgang Richter in den verdienten Ruhestand eingetreten. Er hat über viele Jahre in Lehre, Forschung und akademischer Selbstverwaltung aktiv und engagiert in der Fakultät gearbeitet und war u. a. Dekan, Studiendekan sowie Direktor des Institutes für Festkörperphysik. Die Wiederbesetzung seiner Professur haben wir in Abstimmung mit dem Institut für Photonische Technologien als eine W3-Professur für Angewandte Physik/Festkörperphysik auf den Weg gebracht. Damit soll der Schwerpunkt Festkörperphysik/Materialwissenschaft nachhaltig gestärkt werden, 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 eine engere Kooperation mit dem IPHT dadurch erreichen, dass der zukünftige Lehrstuhlinhaber die Möglichkeit erhält, auch eine Arbeitsgruppe am IPHT aufzubauen.

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. Das Berufungsverfahren wurde 2008 durchgeführt, und der Ruf ist Ende 2008 ergangen. Wir gehen davon aus, dass der Juniorprofessor seine Arbeit im Sommersemester 2009 aufnehmen kann.

Mit diesen Besetzungen sind wir sowohl den Empfehlungen der Strukturkommission als auch des wissenschaftlichen Beirates, der unsere Fakultät im April 2008 erneut erfolgreich evaluiert hat, gefolgt, die Kernkompetenzen der Fakultät auf dem Gebiet der Optik und Laserphysik sowie der modernen Festkörperphysik auszubauen, die Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Optik weiter zu stärken und auch die Zusammenarbeit zwischen Optik und Festkörperphysik auszubauen. Damit sind weitere Voraussetzungen geschaffen worden, um in den nächsten Jahren große DFG-Forschungsbünde einzuwerben bzw. erfolgversprechende Anträge in der nächsten Exzellenzinitiative zu stellen.

Mit dem deutsch-französischen Gay-Lussac-Humboldt-Preis 2008 wurde Koll. Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt für sein herausragendes Engagement in der bilateralen wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Frankreich geehrt

Wie im vergangenen Jahr konnten wir auch 2008 renommierte Persönlichkeiten als Carl-Zeiss-Gastprofessoren begrüßen. So weilten Prof. Dr. Yuri Kivshar, Australian National University Canberra, einer der Pioniere auf dem Gebiet der Solitonenphysik, und Prof. Dr. Peter Török, Imperial College London, ein international führender Experte auf dem Gebiet moderner mikroskopischer Verfahren und der optischen Datenspeicherung, zu mehrmonatigen Vorlesungs- und Forschungsaufenthalten in Jena.

Der Entscheidung des Fakultätsrates, etwa 40% der den Instituten zustehenden Haushaltsmittel leistungsorientiert zuzuweisen, sind wir auch 2008 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. Wir freuen uns, dass Kollege Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze anlässlich der Immatrikulationsfeier 2008 den Lehrpreis unserer Universität für sein großes und erfolgreiches Engagement in der Lehre auf Antrag der Fachschaft Physik erhalten hat.



Auch der jährlich vergebene Lehrpreis der Fachschaft, der in diesem Jahr an Kollege Prof. Dr. F. Müller ging, ist ein probates Mittel zur Anerkennung von guten Leistungen in der Lehre geworden.

Erstmals bestand 2008 die Möglichkeit, verdiente Mitarbeiter mit einer Prämie zu ehren. Die Fakultät hat dies genutzt, um die folgenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unserer Fakultät für ihre hervorragenden und beständigen Leistungen mit einer Prämie auszuzeichnen:

Sylvia Hennig	<i>Sekretariat IFTO</i>
Hanna Oberheidtmann	<i>Büro für Studentische Angelegenheiten</i>
Sabine Rockstroh	<i>Sekretariat IAP</i>
Dr. Angela Unkroth	<i>Geschäftsführerin des Dekanats</i>
Hans-Ulrich Mänz	<i>Technischer Leiter</i>
Hubert Müller	<i>Werkstattleiter IMT</i>
Dr. Thomas Richter	<i>Abteilungsleiter Forschung und Technik</i>
Andreas Winnefeld	<i>E 2</i>

Die abrechenbaren Forschungsergebnisse sind in etwa auf dem Stand von 2007 geblieben. Während die eingeworbenen Drittmittel um 8 % auf etwa 12,5 Mio. € (davon 3,5 Mio. € DFG-Mittel) gesunken sind, ist die Zahl der Veröffentlichungen um 6 % auf 300 gestiegen, wobei der durchschnittliche impact-Faktor (3,34) hohen Maßstäben genügt. Die Zahl der Promotionen (21) ist gegenüber 2007 um 3 gestiegen, während die Zahl der Habilitationen (1) unverändert blieb.

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 star-



ken Einfluss auf das Ansehen der Fakultät haben wird, werden wir diesen Kriterien auch weiterhin große Aufmerksamkeit schenken.

Auch im vergangenen Jahr waren sowohl bei der Drittmittelinwerbung als auch bei der Zahl und Qualität der Veröffentlichungen große Unterschiede zwischen den Instituten festzustellen. Bei den Drittmitteln liegen das IAP (ca. 5 Mio. €) und das IOQ (ca. 1,5 Mio. €) unangefochten an der Spitze, das IMT (ca. 1 Mio. €) konnte in die Spitzengruppe aufsteigen, während AIU und IAO ihre Anstrengungen deutlich erhöhen müssen. Bezogen auf die Zahl der landesfinanzierten Mitarbeiter ergibt sich kein substantiell geändertes Bild.

Bei der Gesamtzahl der Veröffentlichungen und beim akkumulierten impact-Faktor konnten IFTO (66,5 Veröffentlichungen, impact-Faktor 213) und IAP (66 Veröffentlichungen, impact-Faktor 206) ihre Spitzenposition noch ausbauen. IMT und TPI konnten gegenüber 2007 deutlich zulegen. Dagegen müssen im IOQ und IAO weitere Anstrengungen unternommen werden, um die Publikationstätigkeit zu verbessern. Bezogen auf die Gesamtzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter verringern sich die Unterschiede zwischen den experimentell arbeitenden Instituten aber erheblich, was auf verstärkte Anstrengungen in den Instituten zurückzuführen ist. 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.

Erfreulicherweise konnte der DFG Transregio 18 im Juni 2008 erfolgreich verteidigt und um weitere 4 Jahre verlängert werden. 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.

Im Rahmen des Spitzencluster-Wettbewerbes des BMBF wurden in Jena unter dem Namen CoOptics (Cooperate in Optics), Sprecher Prof. Dr. A. Tünnermann, gewaltige Anstrengungen zusammen mit der optischen Industrie unternommen, um dafür ein innovatives und langfristig tragfähiges Konzept auf dem Gebiet der Optik zu erstellen. Leider scheiterte diese Initiative ganz knapp in der letzten Runde. Trotzdem wird CoOptics in seiner Verbindung von Forschung, Lehre und Weiterbildung für den Schwerpunkt Optik/Quantenelektronik eine gute Basis für neue Initiativen in der Verbundforschung bis hin zum Exzellenzwettbewerb bilden und darüber hinaus auch das Dach für andere Vorhaben wie die Abbe School of Photonics darstellen. Ein wichtiges Ziel für unsere Fakultät ist die Vorbereitung eines SFB „Photonik“ mit einem Förderbeginn ab 2010.

Am 10./11. April 2008 hat der wissenschaftliche Beirat unsere Fakultät erneut positiv evaluiert und Empfehlungen für unsere weitere Arbeit ausgesprochen, die sich auf die konsequente Fortführung der Schwerpunkts- und Strukturbildung an unserer Fakultät und die Orientierung der Berufungspolitik an der langfristigen Strukturplanung beziehen. Darüber hinaus unterstützt der Beirat sehr massiv die Ausarbeitung eines langfristigen Entwicklungsplanes für zentrale Funktionsstellen sowie alle Aktivitäten, die zum Erhalt und dem Ausbau einer effektiven Infrastruktur in Forschung und Lehre beitragen.

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 ab 2009 von Wirtschaft, Bund, Land und Universität gefördert wird. Aus dem Landesprogramm „ProExzellenz“ werden wir darüber hinaus für die Erweiterung und Modernisierung unserer Optik-Praktika im Rahmen von „OptoTrain“ umfangreiche Fördermittel erhalten.

Das neue DFG-Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“, das hauptsächlich von den Kollegen aus unserem Theoretisch-Physikalischem Institut in Zusammenarbeit mit Kollegen der Fakultät für Mathematik und Informatik vorbereitet und Ende 2008 von der DFG bewilligt wurde, wird seine Arbeit im April 2009 aufnehmen.

Die Studienanfängerzahlen sind gegenüber dem Vorjahr um 11 % gestiegen. Das betraf vor allem die Werkstoffwissenschaftler (+ 40 %), während bei den Physikstudenten ein moderater Anstieg um 5 % zu verzeichnen war. Erfreulicherweise wird das Lehramt von vielen Studierenden nachgefragt. Um die Anfängerzahlen etwa auf diesem Niveau zu halten, müssen wir in den nächsten Jahren unsere Anstrengungen bei der Werbung von Studenten verstärken, da die Abiturientenzahlen in den ost-deutschen Bundesländern drastisch zurückgehen werden.

Mit 76 abgeschlossenen Physik-Diplomverfahren ist die Zahl der Absolventen gegenüber 2007 um 8 % zurückgegangen, was aber in der üblichen Schwankungsbreite liegt, während diese Zahl bei den Werkstoffwissenschaftlern etwa konstant geblieben ist. Erneut stark gestiegen (+ 54 %) ist die Zahl der Zwischenprüfungen im Lehramt Physik.

Weitere Veränderungen gab es im vergangenen Jahr in der Lehre. Im WS 2008/09 wurden neben den ausländischen Studenten des Erasmus-Mundus-Programmes, das gemeinsam mit den Kollegen aus Delft, London, Paris und Warschau durchgeführt wird, die ersten ausländischen Photonik-Master-Studenten immatrikuliert, 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 der Technischen Universität Karlsruhe auf dem Gebiet der Optik/Quantenelektronik mit dem Ziel, auch in Zukunft genügend hochqualifizierte Mitarbeiter für die optische Industrie bereitzustellen. Neben einer notwendigen Stabilisierung der Studentenzahlen versprechen wir uns durch dieses Programm eine wesentliche Erhöhung der Sichtbarkeit der Fakultät in der europäischen Universitätslandschaft.

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 den Doktoranden Christoph Eckstein vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik. 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 fördert 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.

2008 haben wir das 450. Jubiläum unserer Universität mit zahlreichen Veranstaltungen gefeiert. Die Festwoche unserer Fakultät im Mai war dabei ein besonderer Höhepunkt, zu dessen Erfolg nicht zuletzt auch unsere Fachschaft wesentlich beigetragen hat. Erinnerung sei nur an die Aufführung von Dürrenmatts „Die Physiker“, die eine außerordentliche Publikumsresonanz gefunden hat. Der Höhepunkt unserer Festwoche war zweifellos die Ehrenpromotion von Nobelpreisträger Prof. Herbert Krömer. Bemerkenswert ist sicher auch die Durchführung von drei Antrittsvorlesungen (Paulus, Ronning, Müller) in der Aula unserer Universität. Ein herausragendes Ereignis am Ende des Jubiläumjahres war die Ehrenpromotion von Dr. Dieter Kurz, des Vorstandssprechers der Carl Zeiss AG, im November 2008.

An dieser Stelle sei allen Angehörigen unserer Fakultät, die aktiv an der Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltungen unserer Fakultät anlässlich des 450. Gründungsjubiläums unserer Universität beteiligt waren, ganz herzlich gedankt.

### 3. Neu berufene Professoren

#### 3.1. Lehrstuhl für Experimentalphysik/Quantenelektronik

##### **Prof. Dr. techn. Christian Spielmann**

Professor für Experimentalphysik/Quantenelektronik  
Institut für Optik und Quantenelektronik  
Berufung im April 2008



Die Kenntnis der Struktur und Dynamik auf atomarer Ebene ist unerlässlich für ein Verständnis vieler Prozesse in Physik, Chemie und Biologie. Röntgenstrahlung ist ein ideales Werkzeug zur Untersuchung der Struktur. Um die Bewegung von Atomen zu verfolgen, bedarf es allerdings einer gepulsten Röntgenquelle. Die Pulsdauer muss im Femto- oder Attosekundenbereich liegen und ist mit konventionellen Röntgenquellen nicht realisierbar. Durch Fortschritte in der Lasertechnik ist es möglich, Laserpulse mit höchsten Intensitäten herzustellen und diese über nichtlineare Prozesse in Röntgenpulse umzuwandeln. Mit high harmonic generation konnte ausgehend von ultrakurzen Laserpulsen im nahen Infrarot, räumlich kohärente weiche Röntgenstrahlung bis einige keV erzeugt werden. Diese Strahlung ist bestens für die zeitaufgelöste Röntgenabsorptionsspektroskopie, aber auch statische Röntgenmikroskopie und –interferometrie geeignet.

Die Forschungsschwerpunkte von Herrn Spielmann liegen auf dem Gebiet der Erzeugung und Kontrolle von ultrakurzen Pulsen sowie deren Anwendung zur Aufklärung transienter Strukturen. Zu Beginn seiner wissenschaftlichen Tätigkeit befasste sich Herr Spielmann mit der Generation von Femtosekundenpulsen aus Festkörperlasern. Dazu wurde das Konzept der chirped mirrors zur Dispersionskompensation entwickelt. Dieser Ansatz hat sich als so tragfähig erwiesen, dass heute viele kommerzielle Lasersysteme darauf basieren. Anschließend hat sich Herr Spielmann vermehrt der Erzeugung von kurzwelliger Strahlung mit Lasern zugewandt. Herausragende Ergebnisse waren die erstmalige Demonstration von kohärenter Strahlung in dem für die Biologie wichtigen Spektralbereich des Wasserfensters sowie die erste Messung eines Attosekunden-XUV Pulses. Neben der Entwicklung der Quellen wurden auch experimentelle Techniken für den Einsatz von gepulster XUV Strahlung weiterentwickelt. Damit sind Untersuchungen zur Bewegung von Atomen mit der dafür erforderlichen zeitlichen und örtlichen Auflösung realisiert worden. Die daraus resultierenden mehr als 100 einschlägigen Arbeiten wurden in internationalen Journalen veröffentlicht. Sie fanden weite Beachtung und wurden in den vergangenen Jahren häufig zitiert.

Christian Spielmann studierte Elektrotechnik an der Technischen Universität Wien, wo er nach Diplom im Jahre 1989 und Promotion 1992 als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig war. In dieser Zeit verbrachte er mehrere Forschungsaufenthalte in Japan und den USA. Nach seiner Habilitation im Jahre 1999 nahm er 2001 einen Ruf an die Universität Würzburg auf eine Professur für Experimentalphysik an.

### **3.2. Lehrstuhl für Experimentalphysik/Festkörperphysik**

#### **Prof. Dr. rer. nat. Carsten Ronning**

Professor für Experimentalphysik/Festkörperphysik  
Institut für Festkörperphysik  
Berufung im April 2008



Superhart und winzig - diese Extreme sind die Forschungsschwerpunkte von Prof. Dr. Carsten Ronning. Die Leidenschaft für härteste Materialien gepackt hat Carsten Ronning bereits bei seiner Promotion, die er 1996 in Konstanz abschloss. In der preisgekrönten Arbeit hat er aufgeklärt, wie es zur Bildung von Kohlenstoffschichten mit amorpher Struktur kam, die fast die Härte von Diamanten haben. Dabei ging es ihm weniger um den Wert dieses Materials, sondern um die Syntheseprozesse. Außerdem wollte Ronning es als Halbleiter nutzen. Doch Letzteres - eine häufige und wichtige Erkenntnis in der Wissenschaft - funktioniert nicht, wie er ermittelte. Dafür hatte er bei kubischem Bornitrid mehr Erfolg, mit dem er sich in seiner Göttinger Habilitation, die er 2002 abschloss, beschäftigte. Dieses "zweithärteste Material, das auch ein Halbleitermaterial ist", lässt sich nur über die Deposition von energetischen Ionen herstellen. Zwischenzeitlich war er während eines USA-Aufenthalts an der Entwicklung von Galliumnitrid beteiligt, das die Entwicklung blauer Laserdioden ermöglichte - und hält bis heute ein Patent dazu.

Und es war ein erneuter Amerikaaufenthalt in 2003, der seine Leidenschaft für Halbleiternanodrähte weckte. Diese nur 10 bis 500 Nanometer dicken und bis zu einem Millimeter langen Drähte aus Zinkoxid, Zinksulfid oder Silizium setzt er als verbindende Elemente ein, "die zusätzlich eine Funktion tragen". So können die Halbleiternanodrähte etwa zwischen zwei Elektroden Strom leiten und durch das große Oberflächen-zu-Volumenverhältnis ideal in der Sensorik genutzt werden. An einem weiteren Einsatz dieser winzigen Drähte forscht Ronning ab sofort in Jena. Er will die Nanodrähte, die auch als Lichtwellenleiter fungieren können, in Zukunft als Laser einsetzen, einfach in dem er sie mittels Ionenimplantation mit optisch aktiven Selten-Erd-Atomen dotiert. Der Wechsel nach Jena schaffe dafür beste Voraussetzungen, sagt er und weist auf das gute Umfeld in der Optik.

Zudem biete Jena „die Möglichkeit, aus der Forschung in die Entwicklung und die Anwendung zu kommen - und dies auf engstem Raum". Dabei will er die Festkörperphysik neu positionieren als Verbindungsglied zwischen Optikern und Lebenswissenschaftlern. Dazu schätzt er die Zusammenarbeit mit dem Beutenberg und der Industrie ebenso wie innerhalb der Universität. So will er nicht nur an den Halbleiternanodrähten weiterarbeiten, sondern auch an der Verbesserung von Solarzellen und der Weiterentwicklung von Implantaten, etwa an diamanthart beschichteten Hüftgelenken.

Doch bei aller Begeisterung für die Forschung vergisst der Wissenschaftler die Studierenden nicht. Lehre sei für ihn sehr wichtig, "die Menschen auszubilden ist das höchste Gut und wichtiger als jede Drittmittelbilanz".

### **3.3. Professur für Oberflächen -und Grenzflächentechnologien**

#### **Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Müller**

Professur für Oberflächen- und Grenzflächentechnologien  
Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie  
Berufung im April 2008



Bei der Entwicklung von Biomaterialien, die in den lebenden Organismus implantiert werden, um geschädigtes Gewebe zu regenerieren bzw. zu ersetzen, kommt der Werkstoffoberfläche eine entscheidende Bedeutung zu. Die Eigenschaften der Oberfläche und deren zeitliche Veränderung im Kontakt mit physiologischem Medium (Zelladhäsion, Proteinabsorption, chemische Reaktion mit den anorganischen Bestandteilen des Blutplasmas) veranlassen das Biosystem des Körpers und dessen Immunabwehr zur Reaktion. Deshalb stellt die praxisrelevante Modifizierung von Werkstoffoberflächen mit dem Ziel einer verbesserten biologisch-medizinischen Akzeptanz und therapeutischen Wirkung einen Schwerpunkt zukünftiger Forschungsarbeiten des Bereichs Oberflächen- und Grenzflächentechnologien am IMT dar.

Hierbei kann insbesondere das Vorbild Natur als Ideengeber für innovative Ansätze zur Erzeugung biomimetischer Oberflächen und Grenzflächen dienen. So könnten superhydrophobe Oberflächen, die bei Lotusblättern durch eine Nanostrukturierung hydrophober Materialien realisiert werden, Anwendung bei der Gestaltung von künstlichen Gefäßimplantaten finden und so eine Koagulation der Blutbestandteile verhindern. Innovative Werkstoffe kombinieren zunehmend die Eigenschaften unterschiedlicher Werkstoffklassen und bilden in biomimetischen Hybridsystemen, beispielsweise aus Keramik und Polymeren, die im Körper zugrunde liegenden hierarchischen Strukturierungen nach. Ein Beispiel hierfür ist das gerichtete Wachstum von Hydroxylapatitkristallen entlang der Faserachse von Kollagenfibrillen, wie es im Knochen vorkommt. Neuartige Klebstoffhybride, die den Adhäsionsmechanismus von Miesmuscheln nachbilden, und in denen keramische Nanopartikel als bioaktive Kohäsionszentren wirken, könnten vollkommen neue Ansätze für die Knochenbruchheilung und bei der Herstellung von dentalen Restaurationen liefern. Poröse Gradientenstrukturen aus Polysacchariden und Calciumphosphaten, die mittels Gefrierstrukturierung herstellbar sind und die Arkadenstruktur des Gelenkknorpels nachbilden, ermöglichen das direkte Verwachsen und somit die sichere Verankerung von künstlich hergestelltem Knorpelgewebe im Knochen. Gefrierstrukturierungen liefern darüber hinaus die Möglichkeit, hochfeste, bruchzähe Hybridmaterialien mit definierter Keramik/Polymer-Grenzfläche nach dem Vorbild des Perlmutts herzustellen. Ein weiterer Schwerpunkt der Forschungsarbeiten liegt in der Entwicklung lasttragender, resorbierbarer Materialien für die Knochenregeneration, die mittels generativer Verfahren patientenspezifisch aus whiskerverstärkten Biozementen hergestellt werden.

### **3.4. Heisenberg-Professur für Theoretische Physik/Quantenfeldtheorie**

#### **Prof. Dr. rer. nat. habil. Holger Gies**

Heisenberg-Professor  
für Theoretische Physik/Quantenfeldtheorie  
Theoretisch-Physikalisches Institut  
Berufung im April 2008



Die vielfältigen Eigenschaften und Anwendungen der Quantenfeldtheorie stehen im Zentrum der Forschungsinteressen von Holger Gies. Die Quantenfeldtheorie ist nicht nur grundlegende Sprache der Elementarteilchenphysik, sondern auch ein wertvolles Werkzeug in weiten Bereichen der Vielteilchenphysik, Festkörperphysik, und Physik komplexer Systeme. Zentrale Fragestellungen in allen diesen Bereichen betreffen oft Systeme, in denen Quanten- oder statistische Fluktuationen die wesentlichen Eigenschaften bestimmen. Kern der Forschungsarbeit von Holger Gies ist daher die Entwicklung und Anwendung von neuen quantenfeldtheoretischen Methoden für Systeme, die durch Fluktuationen dominiert werden.

Ziel der Arbeit ist ein tieferes Verständnis von grundlegenden Fluktuations-induzierten Phänomenen, wie die Erzeugung von Masse im frühen Universum, die komplexen Eigenschaften des Quantenvakuums in starken Laser-Feldern, Quantenkräfte zwischen mikro- und nanomechanischen Bauteilen, sowie kollektive Kondensationsphänomene und Phasenübergänge in Vielteilchensystemen. Die Verschiedenheit der Anwendungen und der Transfer von Wissen über Fächergrenzen hinweg erweisen sich dabei oft als entscheidend für Fortschritte in den fundamentalen Konzepten.

Holger Gies studierte Physik an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, wo er 1999 auch promovierte. Im Jahr 2005 habilitierte er sich an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. In den Jahren 2001 bis 2003 arbeitete er als Emmy-Noether-Stipendiat am europäischen Forschungszentrum für Teilchenphysik CERN. Von 2005 bis 2008 leitete er eine Emmy-Noether-Nachwuchsforschergruppe "Quantenfluktuationen und Quantenvakua" an der Universität Heidelberg. Grundlegende Beiträge hat er zur theoretischen Beschreibung von Quantenvakuumphänomenen, zur Symmetriebrechung in stark-koppelnden Fermionsystemen und zu Renormierungseinflüssen in Eichtheorien geleistet. Für seine Forschungsleistungen erhielt er 2006 den Heinz-Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

### **3. 5. Professur für Angewandte Physik/Nanooptik**

#### **Prof. Dr. rer. nat. Thomas Pertsch**

Professor für Angewandte Physik/Nanooptik  
Institut für Angewandte Physik  
Berufung im April 2008



#### **Ein Pionier an der Uni \*)**

##### **Vom Juniorprofessor zum Professor**

Thomas Pertsch gehört zu den Pionieren, die in neue Dimensionen vorstoßen. Der 37-jährige Physiker ist zum Professor berufen worden. Damit ist Pertsch ein Pionier, denn er ist der Erste an der Universität Jena, dem dieser Schritt von einer Juniorprofessur aus gelungen ist. „Meine Arbeitsbedingungen sind hervorragend, einen so attraktiven Ausstattungsgrad hätte ich woanders niemals erhalten“, sagt Pertsch, der seit Januar 2005 im Forschungsnetzwerk „ultra optics“ eine Nachwuchsgruppe leitet. Grund genug für den vierfachen Familienvater, den Ruf an eine renommierte englische Universität abzulehnen.

„Jetzt können wir größere Themen angehen, weitere Horizonte abstecken“, sagt Pertsch vorausblickend auf seine neue Position. Das Bild trägt jedoch ein wenig: Bei „ultra optics“ erforschen der Physiker und seine Kollegen ultrakleine Strukturen, nahe der Größe jener Teilchen, die die Natur als Bausteine verwendet. „Wir suchen nach Materialien mit Eigenschaften, die es in der Natur nicht geben kann“, sagt Pertsch. Theoretisch sei vieles denkbar, gebe es ein gewaltiges Potenzial, wie die Realisierung von Mikroskopen mit einem Auflösungsvermögen jenseits des sonst allgegenwärtigen Abbe-Limits.

Doch noch stecke die Forschung in den Kinderschuhen. In den Bereich um 100 Nanometer wollen die Jenaer Forscher vordringen, in Bereiche jenseits der Lichtwellenlänge. Bisher ist es gelungen, eine ca. 100 nm dicke Lage dieses neuen Materials aus Gold-Nanostrukturen herzustellen. „Die Eigenschaften der neuen Materialien können wir nur teilweise experimentell überprüfen“, sagt Pertsch. Von großem Nutzen sind deshalb Simulationen am Computer, bei denen sich die Nano-Welt abbilden lässt. Direkte Kooperationen gibt es dazu mit dem Institut für Festkörpertheorie und -optik der Universität.

\*) Mit freundlicher Genehmigung der Pressestelle der FSU.  
Autor: Stephan Laudien

#### 4. Höhepunkte 2008

##### 4. 1. 450 Jahre Universität Jena

##### 4. 1. 1. Verleihung der Ehrendoktorwürde

**Prof. Dr. Herbert Kroemer**  
University of Santa Barbara



Im Rahmen der Festwoche der Physikalisch-Astronomischen Fakultät im Jubiläumsjahr der Universität wurde am 20. Mai 2008 dem Nobelpreisträger Prof. Herbert Kroemer die Ehrendoktorwürde der Friedrich-Schiller-Universität verliehen.

Ehrendoktor für Nobelpreisträger \*)

Er gilt als einer der „Väter“ der modernen Informationstechnologie: der Physiker Prof. Dr. Herbert Kroemer. Bereits in den 1950er Jahren – Jahrzehnte bevor an eine technische Umsetzung seiner Ideen zu denken war – hat er das physikalische Konzept der sogenannten Halbleiterheterostrukturen entwickelt, das heute in Handys, CD-Spielern oder dem Internet technischer Standard ist.

„Eine bahnbrechende Pionierleistung“, nennt Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt, Direktor des Instituts für Festkörpertheorie und -optik, die Arbeiten. Weitere sollten folgen: In den 1960er Jahren erfanden Herbert Kroemer und der russische Physiker Schores Alfjorow unabhängig voneinander den Halbleiterheterostruktur-Laser, die wichtigste Grundlage für die gesamte heutige Glasfaser-Kommunikation, wofür beide im Jahr 2000 mit dem Physik-Nobelpreis geehrt wurden.

Seine Wurzeln hat der heute 79-jährige Kroemer in Thüringen: 1928 in Weimar geboren, nahm er 1947 an der Friedrich-Schiller-Universität Jena sein Physik-Studium auf, was er ein Jahr später an der Universität Göttingen fortsetzte. Dort wurde Kroemer 1952 promoviert und arbeitete anschließend als „angewandter Theoretiker“ – wie er sich selbst gerne nennt – im Forschungszentrum der Deutschen Bundespost in Darmstadt, bevor ihn seine Karriere Mitte der 1950er Jahre in die USA führte, wo er bis heute an der University of California (Santa Barbara) wissenschaftlich aktiv ist.

„In seinen Veröffentlichungen blickt Kroemer auf die möglichen praktischen Anwendungen seiner theoretisch-physikalischen Ideen“, macht Prof. Bechstedt deutlich und betont die enge Verbindung zur Uni Jena. „Hier hat er nicht nur den ersten Vortrag nach seiner Nobelpreis-Verleihung gehalten“, erinnert der Institutsdirektor Bechstedt weiter. „Hier sind auch viele seiner bedeutenden Ideen aufgegriffen und weiterentwickelt worden.“

\*) Mit freundlicher Genehmigung der Pressestelle der FSU.

Autor: Dr. Ute Schönfelder



## **Dr. Dieter Kurz**

Vorstandsvorsitzender der Carl Zeiss AG



### **Optik-Standort Deutschland gestärkt \*)**

#### **Physikalisch-Astronomische Fakultät ehrt Dr. Dieter Kurz mit Ehrendoktorwürde**

Am 13. November wurde Dr. Dieter Kurz, Vorstandsvorsitzender der Carl Zeiss AG, die Ehrendoktorwürde an der Universität Jena verliehen. Der Physiker und Wirtschaftslenker ist weit mehr als ein Streiter für die Forschung und der erfolgreiche Manager eines Global Players und Weltmarktführers auf wichtigen Gebieten der Optik. Kurz übernimmt auch gesellschaftliche Gesamtverantwortung. Er tritt für eine zukunftsweisende Hochschulpolitik ebenso ein wie er etwa als Mitglied in der Forschungsunion Wirtschaft–Wissenschaft des Bundesforschungsministeriums (BMBF) den nationalen Strategieprozess zwischen Wirtschaft und Wissenschaft fördert.

Die Physikalisch-Astronomische Fakultät verlieh dem 60-Jährigen die Ehrendoktorwürde „für seine Beiträge zur Entwicklung der Halbleiteroptik sowie sein wissenschaftspolitisches Engagement“. Er ist damit der vierte Ehrendoktor der Fakultät seit der Wende.

1979 stieg der junge Physiker Dieter Kurz ins Unternehmen Carl Zeiss ein. Zunächst als Projektleiter wurde er nach verschiedenen Positionen als Entwicklungs-, Marketing- und Vertriebsleiter im In- und Ausland 1996 Unternehmensbereichsleiter Halbleitertechnik, 1999 Mitglied des Vorstandes der Carl Zeiss AG und 2001 ihr Vorstandsvorsitzender. In dieser Zeit hat Kurz die Entwicklung der Halbleiteroptik im Unternehmen geprägt und zu einem der wichtigsten Geschäftsfelder entwickelt.

„Wenn Deutschland heute insgesamt auf dem Gebiet der Optischen Technologien eine führende Stellung einnimmt, so ist das in hohem Maße der Carl Zeiss AG und ihrem Vorstandsvorsitzenden Dr. Dieter Kurz zu verdanken“, betonte Prof. Dr. Andreas Tünnermann. Der Laudator betonte die intensiven Verbindungen zwischen Carl Zeiss, der Stadt und der Universität Jena. „Heute gehört es zum Selbstverständnis des Unternehmens, sich für die Wissenschaft und Forschung, aber auch die Entwicklung der Lebensqualität in Jena zu engagieren“, so der Physiker. Diese gute Zusammenarbeit werde auch in Zukunft fortgesetzt, versprach Kurz, der in seiner Rede sieben Thesen vorstellte, wie Hochschulen in Zukunft autonom werden könnten. Dabei mahnte er nicht nur eine ausreichende Finanzierung, sondern auch mehr Wettbewerb an. „Eine Investition in Bildung bringt immer noch die besten Zinsen“, sagte Kurz und dankte allen: „Ich fühle mich ausgezeichnet“.

\*) Mit freundlicher Genehmigung der Pressestelle der FSU.

Autor: Axel Burchardt

#### 4. 1. 2. Festwoche der Physikalisch-Astronomischen Fakultät

Das 450-jährige Bestehen der alma mater jenensis wurde durch zahlreiche Veranstaltungen im Jahre 2008 gefeiert. Jede Fakultät hat sich im Rahmen einer Festwoche der Öffentlichkeit präsentiert. Die Physikalisch-Astronomische Fakultät beging ihre Festwoche vom 19. - 23. Mai mit einem umfangreichen und interessanten Programm.

Am 19./20. Mai fand im Volksbad eine öffentliche Tagung "Das Licht und die Wissenschaft vom Universum" statt. Hochrangige Experten referierten über Themen von allgemeinem Interesse. Auf dem Programm standen die folgenden Vorträge:

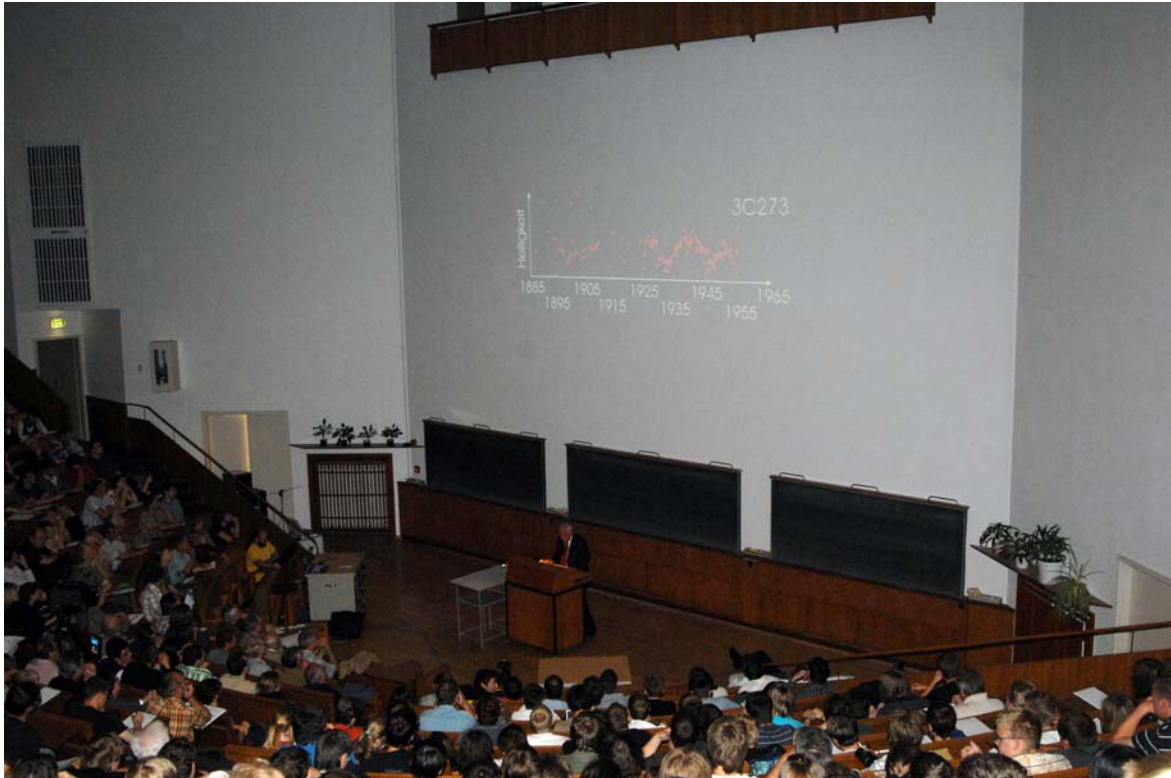
- Prof. Wolfhard Schlosser (Uni Bochum) "Von der Himmelsscheibe von Nebra zum Hubble-Weltraumteleskop - ein Streifzug durch die Entwicklung astronomischer Beobachtungstechnik"
- Prof. Bernd Brügmann (Uni Jena) "Supercomputersimulationen machen verschmelzende Schwarze Löcher sichtbar"
- Prof. Karsten Danzmann (Uni Hannover) "Gravitationswellendetektoren im Himmel und auf der Erde"
- Prof. Karlheinz Meyer (Uni Heidelberg) "Elementarteilchenphysik - vom Labor zum frühen Universum"
- Prof. Willy Benz (Uni Bern) "Extrasolare Planeten und ihre Entstehung"
- Prof. Norbert Straumann (Uni Zürich) "Das Rätsel der dunklen Energie"
- Prof. Harald Fritzsch (LMU München) "Die Fundamentalkonstanten der Physik und ihre zeitliche Varianz"
- Prof. Domenico Giulini (Uni Freiburg) "g und Bedeutung der Speziellen Relativitätstheorie"

Ein Höhepunkt der Festwoche war die Verleihung der Ehrendoktorwürde an den Nobel-Preisträger Prof. Dr. Herbert Kroemer (siehe Kapitel 4.1.1.). In seinem Vortrag "Von der Forschung zu den Anwendungen: Determinismus oder Opportunismus?" vertrat er leidenschaftlich die Auffassung, dass sich die Wissenschaft nicht dem reinen Finanzdiktat unterwerfen und nicht nur auf die Anwendung ausgerichtet sein sollte. Anhand seiner eigenen Entwicklung hob er die Bedeutung der Grundlagenforschung hervor.

Darüber hinaus stand er für einen Fachvortrag "Heterostrukturen: Schlüsseltechnologie der Halbleiterphysik" im Institut für Festkörperphysik und eine Podiumsdiskussion mit den Studierenden zur Verfügung.



Für die Thüringer Schulen wurde in einer Zusammenarbeit des SFB/TR 7 mit der AG Physik- und Astronomiedidaktik am 21. Mai 2008 der dritte Einstein-Tag veranstaltet. Mit Vorträgen von Prof. Rudolf Kippenhahn (Uni Göttingen) "Das Rätsel der Quasare", Prof. Harald Fritsch (LMU München) "Der Urknall - die Physik vom Anfang unserer Welt", Prof. Reinhard Meinel (Uni Jena) "Physik Schwarzer Löcher" und Prof. Karl-Heinz Lotze (Uni Jena) "Das Licht vom Ende der Welt - Horizonte in der Kosmologie" wurden zahlreiche Schüler und Lehrer in den großen Hörsaal der Physik gelockt.



Während des Vortrages von Prof. Rudolf Kippenhahn (Uni Göttingen)

Weitere öffentliche Vorlesungen wie die Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Gerhard Paulus "Quantenoptik mit einzelnen optischen Zyklen", die Vorlesung von Prof. Dr. Andreas Wipf "Von den kleinsten zu den größten Dimensionen in der Physik" im Rahmen des Studium Generale, die historische Vorlesung "Über die physikalischen Kraftlinien" von James Clerk Maxwell alias Prof. Dr. Gerhard Schäfer und die Experimentalshow "Physikalische Experimente aus den letzten 450 Jahren" von Prof. Dr. Paul Seidel rundeten das Programm ab.



Prof. Dr. Gerhard Paulus während seiner Antrittsvorlesung



Historische Vorlesung von Prof. Dr. Gerhard Schäfer als James Clerk Maxwell

Ein weiterer Höhepunkt war die Aufführung des Schauspiels "Die Physiker" von Friedrich Dürrenmatt durch Studierende der Physikalisch-Astronomischen Fakultät. Das von den Laiendarstellern mit einer großen Perfektion und Leidenschaft aufgeführte Stück hat wahre Begeisterungstürme hervorgerufen und wurde daher im Herbst noch einmal aufgeführt.



#### 4. 2. 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 8 Carl-Zeiß-Gastprofessuren realisiert, zwei davon im Jahre 2008.

Im Mai 2008 konnten wir erneut Prof. Y. Kivshar von der Australian National University in Canberra begrüßen. Y. Kivshar ist Pionier in der Solitonenphysik. Er weilte am Institut für Festkörpertheorie und -optik in der Gruppe von Prof. Lederer.



Von Mai - Juni 2008 weilte Dr. Peter Török vom Imperial College in London im Rahmen des Gastprofessorenprogramms bei der Carl Zeiss AG. Seine Forschungsschwerpunkte liegen auf dem Gebiet der Halbleiter-Mikroskopie und der optischen Datenspeicherung.



#### 4. 3. 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 Unterersetzung 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 6. Alumni-Tag, 13. Juni 2008, wurde der HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis zum 2. Mal verliehen. Diesjähriger Preisträger ist Dipl.-Phys. Christoph Eckstein vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik. Gefördert wird damit sein Promotionsvorhaben zur Untersuchung von Konzepten zur Modenformung in Halbleiterlasern.

Zur Preisverleihung waren auch die Angehörigen von Sven Bühling anwesend.



Der Dekan verleiht den HEPTAGON-Sven Bühling-Forschungsförderpreis an Dipl.-Phys. Christoph Eckstein.

## 5. Statistische Angaben

### 5.1. 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](mailto: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. Friedhelm Bechstedt  
Institut für Festkörpertheorie und -optik  
Lehrstuhl für Theoretische Physik /Festkörpertheorie  
Tel. 03641/ 9 47 000 oder 9 47150

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

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

## **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](mailto: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](mailto: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](mailto:iao.physik@uni-jena.de)  
<http://www.physik.uni-jena.de/~iao>





## Institut für Festkörperphysik

Institutsdirektor: Prof. Dr. Paul Seidel

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 74 10  
Fax: (03641) 94 74 12  
Mail: Paul.Seidel@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) 947 730  
Fax: (03641) 947 732  
Mail: k.jandt@uni-jena.de  
<http://www.matwi.uni-jena.de>



## **Institut für Optik und Quantenelektronik**

Institutsdirektor: Prof. Dr. Eckhart Förster (bis 31.03.2008)  
Prof. Dr. Gerhard Paulus (ab 01.04.2008)

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) 947110  
Fax: (03641) 947102  
Mail: [sfb@tpi.uni-jena.de](mailto:sfb@tpi.uni-jena.de), [wagner@tpi.uni-jena.de](mailto:wagner@tpi.uni-jena.de)  
<http://www.sfb.tpi.uni-jena.de/>

### ***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](mailto:juergen.popp@ipht-jena.de)  
<http://www.ipht-jena.de>

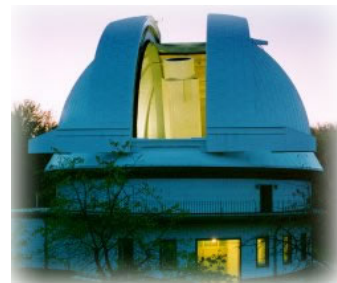


\* Das Institut für Physikalische Hochtechnologie gibt einen Jahresbericht heraus, der vom Institut angefordert werden kann bzw. im Internet zur Verfügung steht ([www.ipht-jena.de](http://www.ipht-jena.de)).

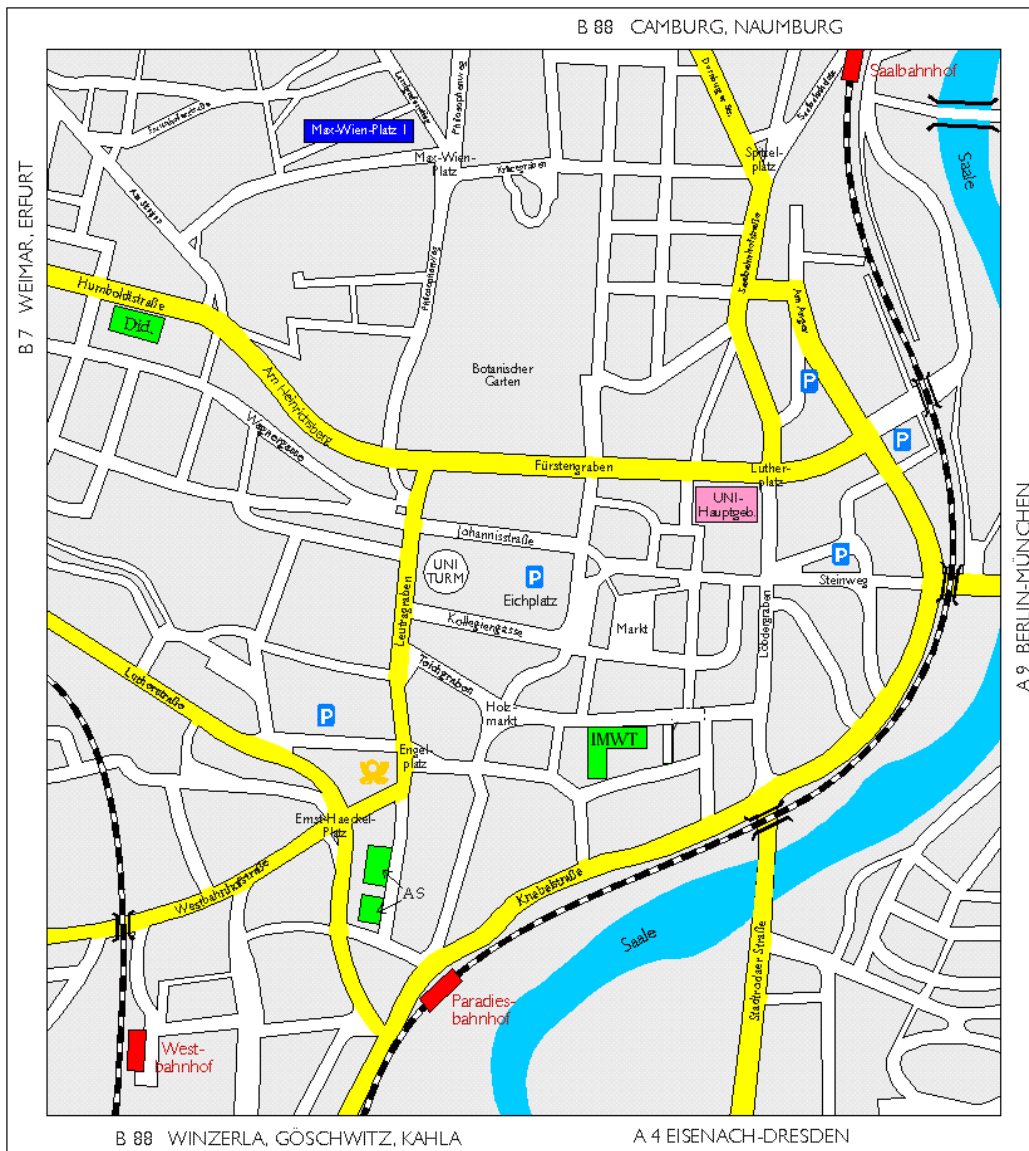
#### ***Thüringer Landessternwarte Tautenburg***

Institutsdirektor: Prof. Dr. Artie Hatzes

Sternwarte 5  
07778 Tautenburg  
Tel.: (036427) 863-0  
Fax: (036427) 863-29  
Mail: [artie@tls-tautenburg.de](mailto: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*



## 5. 2. Personal

### **Physikalisch-Astronomische Fakultät (gesamt)**

\* alle Angaben in ganzjährigen Vollbeschäftigteneinheiten (VbE)

haushaltsfinanziert:	17,8	Universitätsprofessoren
	3	Universitätsprofessoren an Landesinstituten
	0,25	Vertretungsprofessoren
	4	Hochschuldozenten
	2	Dozenten alten Rechts
	1	akademischer Oberrat
	39,46	wissenschaftliche Mitarbeiter
114,11	technische und sonstige Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	0,75	Professoren
	2,25	Juniorprofessoren
	126,955	wissenschaftliche Mitarbeiter (inkl. Stipendiaten)
	8,965	technische Mitarbeiter

### **Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte**

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Ralph Neuhäuser Prof. Dr. Alexander Krivov
	4,291	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	3	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	8,875	wissenschaftliche Mitarbeiter	

### **Institut für Angewandte Optik**

haushaltsfinanziert:	1	Universitätsprofessor	Prof. Dr. Richard Kowarschik
	3,44	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	7	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	2,32	wissenschaftliche Mitarbeiter	

### **Institut für Angewandte Physik**

haushaltsfinanziert:	2,75	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Andreas Tünnermann Prof. Dr. Frank Wyrowski Prof. Dr. Thomas Pertsch (ab 4/2008)
	2,5	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	8,96	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	1,25	Juniorprofessuren	Prof. Dr. Stefan Nolte Prof. Dr. Thomas Pertsch (bis 3/2008)
	46,495	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	5	technische Mitarbeiter	

### ***Institut für Festkörperphysik***

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Carsten Ronning (ab 4/2008) Prof. Dr. Paul Seidel Prof. Dr. Wolfgang Richter (bis 3/2008) apl. Prof. Dr. Werner Wesch
	1	Hochschuldozent	
	8,2	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	14,5	technische Mitarbeiter	
	(+ 2)	(zentral finanziert)	
drittmittelfinanziert:	18,4	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	0,2	technische Mitarbeiter	

### ***Institut für Festkörpertheorie und -optik***

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt Prof. Dr. Falk Lederer
	3,25	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	2,75	technische Mitarbeiter (incl. PC-Pool)	
drittmittelfinanziert:	8,98	wissenschaftliche Mitarbeiter (inkl. Stipendiaten)	

### ***Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie***

haushaltsfinanziert:	3,75	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Klaus D. Jandt Prof. Dr. Markus Rettenmayr Prof. Dr. Roland Weidisch Prof. Dr. Frank A. Müller (ab 4/2008)
	0,25	Vertretungsprofessor	Prof. Dr. Peter Adam (bis 3/2008)
	2	Hochschuldozenten alten Rechts	Doz. Dr. Jürgen D. Schnapp Doz. Dr. Gisbert Staupendahl
	1	akademischer Oberrat	
	6	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	16,75	technische Mitarbeiter	
	3	Arbeiter	
drittmittelfinanziert:	18,445	wissenschaftliche Mitarbeiter (inkl. Stipendiaten)	
	0,125	technische Mitarbeiter	
	0,375	studentische Hilfskräfte	

### ***Institut für Optik und Quantenelektronik***

haushaltsfinanziert:	2,75	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Eckhart Förster Prof. Dr. Gerhard Paulus Prof. Dr. Christian Spielmann (ab 4/2008)
	6,5	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	1	wissenschaftl. Mitarbeiter Lehre	
	12,87	technische Mitarbeiter	
	5,15	technische Mitarbeiter Lehre	
drittmittelfinanziert:	1	Juniorprofessor	Prof. Dr. Malte Kaluza
	9,05	wissenschaftl. Mitarbeiter	
	1,64	technische Mitarbeiter	

### ***Theoretisch-Physikalisches Institut***

haushaltsfinanziert:	3	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Bernd Brüggmann Prof. Dr. Andreas Wipf Prof. Dr. Dirk-Gunnar Welsch
	2	Hochschuldozenten	apl. Prof. Dr. Reinhard Meinel apl. Prof. Dr. Gerhard Schäfer
	4,59	wissenschaftl. Mitarbeiter	
	2	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	0,75	Univ.-Professor (Heisenberg-Prof.)	Prof. Dr. Holger Gies (ab 4/08)
	14,39	wissenschaftl. Mitarbeiter (davon 8,56 SFB/TR 7)	
	1	technische Mitarbeiterin (SFB/TR 7)	

### ***AG Fachdidaktik der Physik und Astronomie***

haushaltsfinanziert:	1	Hochschuldozent	apl. Prof. Dr. Karl-Heinz Lotze
	0,687	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
--	---	---	--

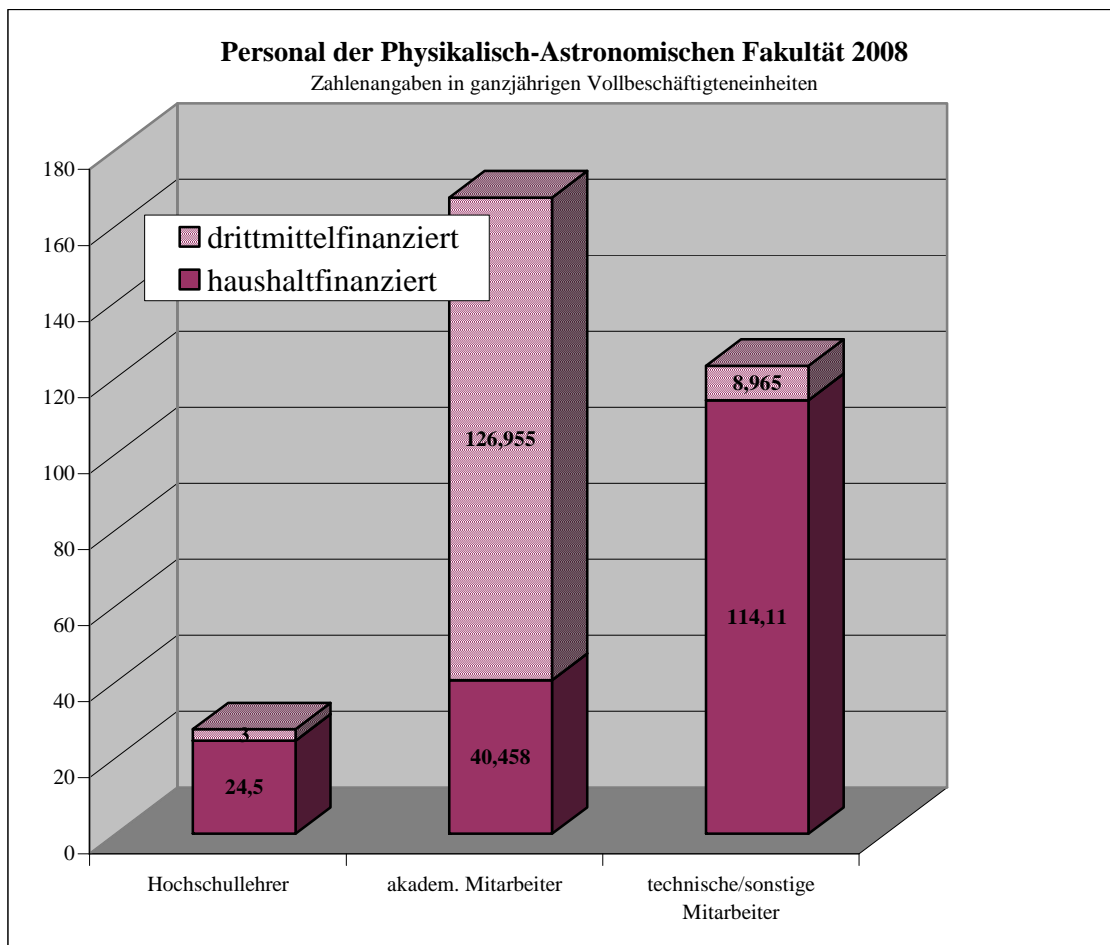
### ***Thüringer Landessternwarte Tautenburg***

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

### ***Technische Betriebseinheit der Fakultät***

haushaltsfinanziert:	34,65	technische und sonstige Mitarbeiter (inkl. Hausmeister und Dekanat)	
drittmittelfinanziert:	1	technischer Mitarbeiter	



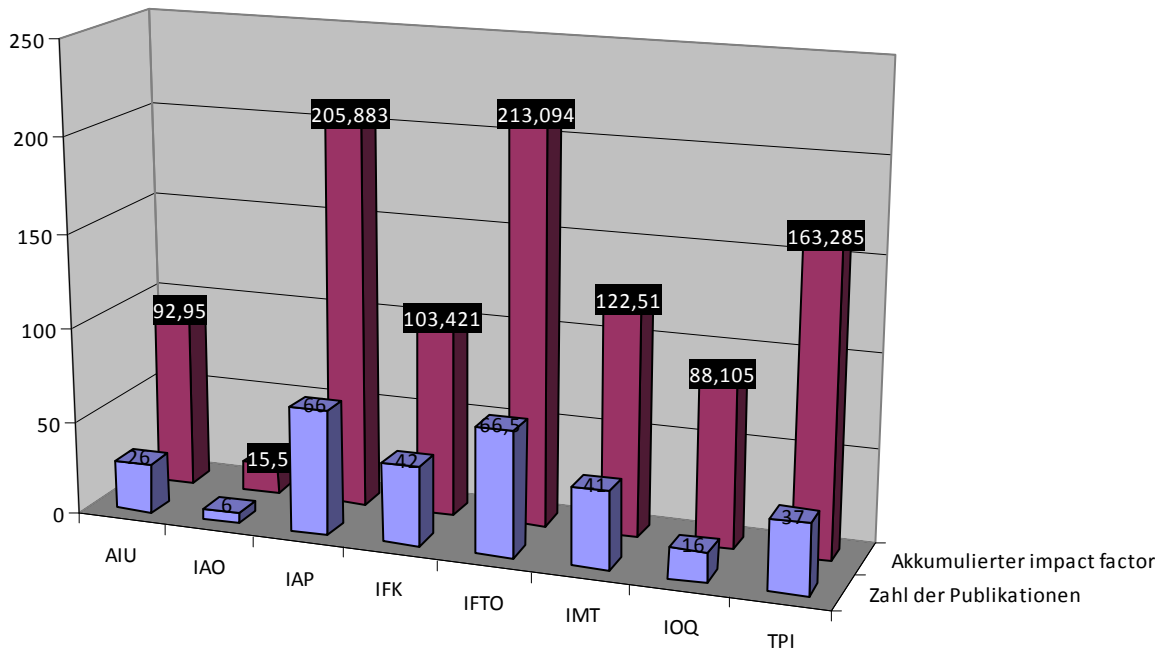


### 5.3. Publikationen und Patente

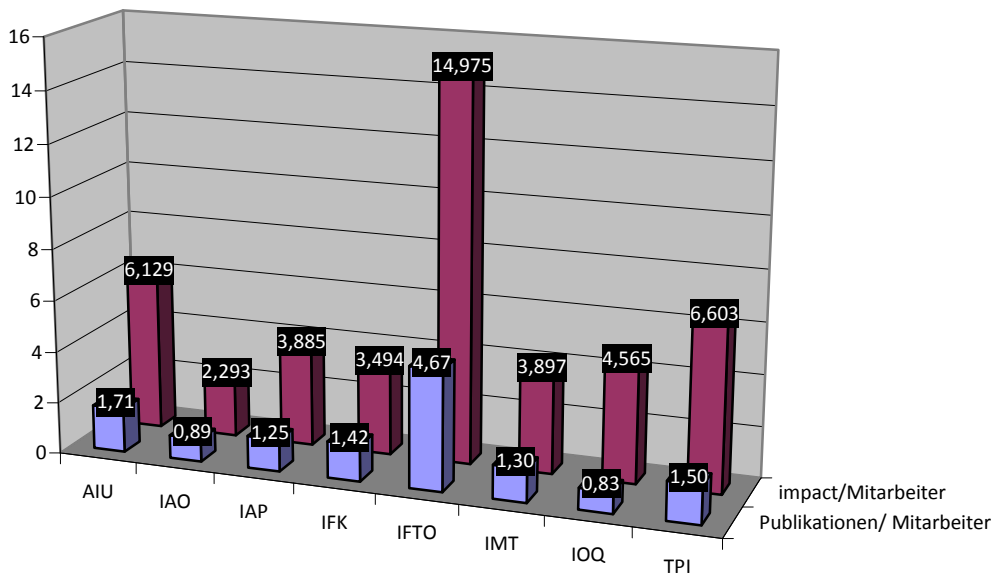
Es wurde berücksichtigt, dass einige Publikationen von Mitarbeitern verschiedener Institute gemeinsam verfasst wurden. Daher kann es u.U. zu einer geteilten Zahl von Publikationen kommen.

Institut	Zahl der Publikationen	Akkumulierter impact-Faktor	Publikationen pro Mitarbeiter	impact pro Mitarbeiter
Astrophysikalisches Institut & Universitätssternwarte	26	92,950	1,71	6,129
Institut für Angewandte Optik	6	15,500	0,89	2,293
Institut für Angewandte Physik	66	205,883	1,25	3,885
Institut für Festkörperphysik	42	103,421	1,42	3,494
Institut für Festkörpertheorie und -optik	66,5	213,094	4,67	14,975
Institut für Materialwissenschaft & Werkstofftechnologie	41	122,510	1,30	3,897
Institut für Optik & Quantenelektronik	16	88,105	0,83	4,565
Theoretisch-Physikalisches Institut	37	163,285	1,50	6,603
<b>Fakultät insgesamt</b>	<b>300,5</b>	<b>1004,748</b>	<b>1,70</b>	<b>5,730</b>

**Publikationstätigkeit der Fakultät 2008**



**Publikationstätigkeit pro wissenschaftlicher Mitarbeiter und Hochschullehrer**

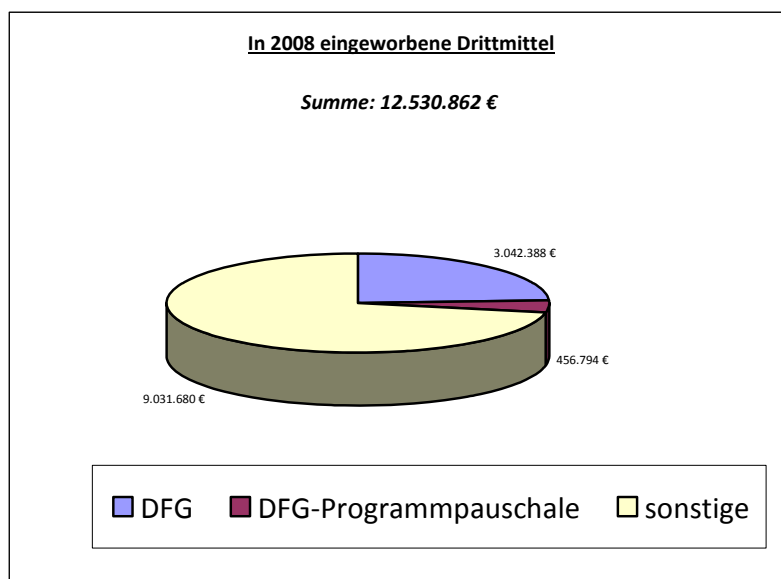


Erfreulich ist auch die Zahl von acht Patentanmeldungen im Jahre 2008, die ebenfalls ein wichtiges Kriterium im CHE-Forschungsranking darstellt. Hier haben sich besonders das Institut für Angewandte Physik (4 Patente), das Institut für Angewandte Optik (3 Patente) und das Institut für Festkörperphysik (1 Patent) hervorgetan.

#### 5.4. Eingeworbene Drittmittel

In der folgenden Tabelle sind die in 2008 eingenommenen Drittmittel zusammengefasst. Die tatsächlich eingeworbenen Drittmittel nach den Angaben der Institute im Kapitel 9 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	Programmpauschale	sonstige	Summe Einrichtung
Dekanat			15.121 €	15.121 €
Graduiertenschule Photonik			217.280 €	217.280 €
AIU	170.894 €	1.500 €	168.400 €	340.794 €
IAO	33.156 €	0	128.753 €	161.909 €
IAP	253.462 €	4.000 €	5.113.472 €	5.370.934 €
IFK	294.318 €	3.700 €	659.582 €	957.600 €
IFTO	97.649 €	2.600 €	508.147 €	608.396 €
IMT	164.605 €	7.212 €	913.025 €	1.084.842 €
IOQ	183.233 €	53.535 €	1.214.171 €	1.450.940 €
TPI	435.827 €	5.600 €	85.568 €	526.995 €
SFB/TR 7 (Zentralprojekt)	1.409.244 €	378.647 €	0 €	1.787.891 €
PAD			2.150 €	2.150 €
Patentinformationsstelle			6.012 €	6.012 €
<b>Fakultät gesamt</b>	<b>3.042.388 €</b>	<b>456.794 €</b>	<b>9.031.680 €</b>	<b>12.530.862 €</b>



## 6. Lehrtätigkeit

### 6.1. Lehrbericht der Physikalisch-Astronomischen Fakultät

Das Lehrangebot der Fakultät spiegelt die Forschungsschwerpunkte und Traditionslinien deutlich wider. 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.

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 ca. 45 Studenten eingeepegelt.

Im Studiengang Bachelor Physik zeichnet sich ab, dass die großen Anfängerzahlen von über 150 Studenten (einschließlich der im Sommersemester Immatrikulierten) abnehmen werden (s. Tabelle der Anfängerzahlen von 1994 – 2008). Dies ist offenbar eine Folge der besonders in den neuen Bundesländern stark sinkenden Abiturientenzahlen. Insofern bietet die auch für 2009 geplante Immatrikulation für den Studiengang Physik im Sommersemester die Möglichkeit, zusätzlich Studenten zu gewinnen. Dieses zusätzliche Lehrangebot stellt allerdings für die Lehrkräfte der Fakultät eine erhebliche Belastung dar. In Absprache mit der Fakultät für Mathematik und Informatik ist es mit Beginn des WS 2008/09 gelungen, einen großen Teil der Mathematikausbildung für die im Sommersemester eingeschriebenen Studenten regelstudienplangerecht anzubieten.

Dadurch wurde auch erreicht, 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 Kursveranstaltungen 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 Mathematikveranstaltungen für Physikstudenten in den ersten beiden Semestern. Die seit Jahren mit großem 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.

Neben dem Studiengang Bachelor Physik gibt es traditionell die Studiengänge Lehramt für Physik an Gymnasien und Regelschulen, wobei hier die Astronomie als Ergänzungsrichtung oder Ergänzungsstudiengang wählbar ist. Der Studiengang Physik Lehramt an Gymnasien erfreut sich gegenwärtig zunehmender Beliebtheit und hat mit 41 Anfängern im WS 2008/2009 nun schon im zweiten Jahr einen hohen Wert erreicht. Bei der Strukturierung der Lehramtsausbildung hat es mit der begonnenen Modularisierung wesentliche Veränderungen gegeben, denen wir durch die Überarbeitung und teilweise Neukonzipierung der Fachausbildung und Didaktik Rechnung getragen haben.

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 den internationalen Masterstudiengang „Optics in Science and Technology“ (OPSITECH) 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 der außereuropäischen Optik-Elite, die wir in diesem Studiengang erwarten, können sich auch sehr gute einheimische Studenten einschreiben. Zur Zeit studieren bei uns 11 Studenten aus Indien, Bangladesh, Singapur, Polen und Frankreich. 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.

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

Das Jahr 2008 war wesentlich durch die Überarbeitung der Akkreditierungsunterlagen gekennzeichnet mit dem Ziel, eine Akkreditierung für weitere fünf Jahre zu erreichen.

Der Studiengang Photonics mit dem Abschluss Master of Science in Kombination mit dem internationalen Masterstudiengang „Optics in Science and Technology“ (OPSITECH) wird uns in den kommenden Jahren die Möglichkeit eröffnen, zusätzliche Studenten aus dem In- und Ausland für ein Masterstudium in Jena zu gewinnen.

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. Der Partner BU Weimar beteiligt sich am Bachelor-Studiengang zunächst nicht, sondern immatrikuliert noch einmal im Diplomstudiengang. Gegenseitige Lehrverpflichtungen werden nach wie vor erfüllt. Die Akkreditierung fand ebenfalls 2008 statt.

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.

Die 2006 begonnene Neustrukturierung des Grundpraktikums für Physiker und Nebenfächler mit dem Ziel, die Anzahl der Versuche besser an die inhaltlichen Anforderungen des jeweiligen Studienganges anzupassen und die begrenzten Betreuungskapazitäten effektiver einzusetzen, wurde fortgesetzt und 2008 zum Abschluss gebracht. Auch die Modernisierung der Praktika werden wir in den kommenden Jahren fortführen, um den Anschluss an die guten Physik-Fachbereiche in Deutschland nicht zu verlieren.

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 niveaureichen Ausbildungsinhalte weitergeführt.

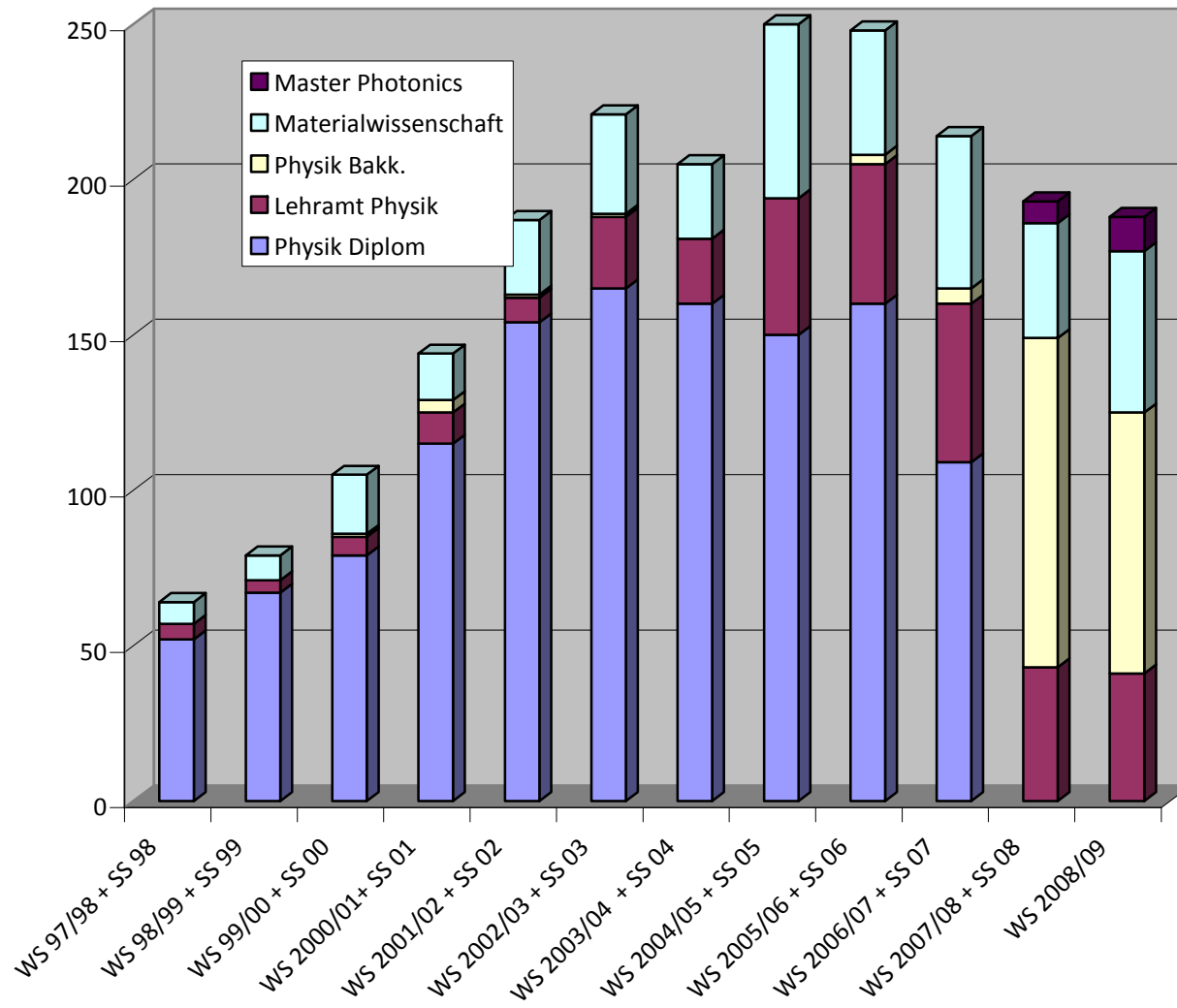
Einen Überblick über die Entwicklung der Studentenzahlen in den Studienfächern gibt die nachfolgende Tabelle.

## Anfängerzahlen von 1994 – 2008

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
WS2008/09	-	-	41		84		52	11

### 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 – 2008

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)

(A = Auszeichnung)

Aus dieser Tabelle kann man folgendes entnehmen:

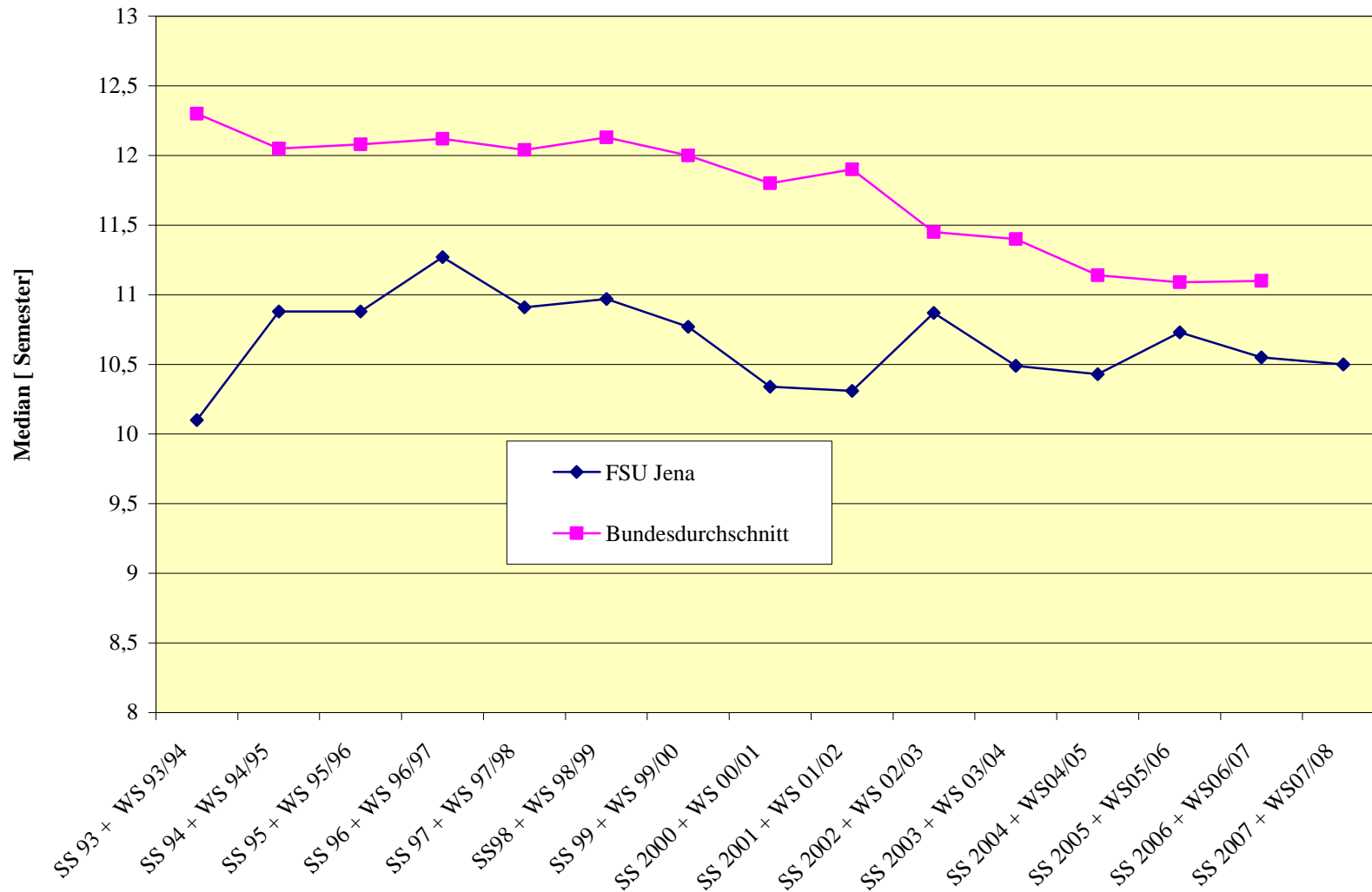
- Erfreulicherweise ist die Abbrecherquote gesunken. Statt etwa 50% der Studienanfänger wie bisher erreichten dieses Jahr immerhin 70 % das Vordiplom.
- Im Mittel gibt es wenig Verluste nach dem Vordiplom.

Daneben sind noch der Median der Studiendauer sowie die Durchschnittsnoten des Physik-Diplomabschlusses aufgelistet.

Die **mittlere Studiendauer** von weniger als 11 Semestern hat sich in den letzten 10 Jahren praktisch kaum verändert. Die Fakultät liegt damit in der Spitzengruppe der Fachbereiche Physik in Deutschland.

Zeitraum	Median	Durchschnittsnote Physik-Diplom
SS 1993 + WS 1993/1994	10,10	
SS 1994 + WS 1994/1995	10,88	
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

Mittlere Studiendauer zur Erlangung des Diploms in Physik (Median)



### 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

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 – 2008

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

## **6. 2. Kurslehrveranstaltungen**

Die Zuständigkeit / Verantwortung der Institute für die Kurslehrveranstaltungen war 2008 wie folgt aufgeteilt:

### *Experimentalphysik I+II*

Institut für Festkörperphysik , Institut für Optik und Quantenelektronik, 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

### *Theoretische Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik I+II, Thermodynamik / Statistische Physik*

Theoretisch-Physikalisches Institut, Institut für Festkörpertheorie und -optik

### *Grundkonzepte der Optik*

Institut für Angewandte Optik, Institut für Festkörpertheorie und -optik

### *Fundamentals of Modern Optics (Studiengang Master Photonics)*

Institut für Optik und Quantenelektronik

### *Optical Metrology and Sensing*

Institut für Angewandte Optik

### *Computational Physics I und II*

Institut für Angewandte Physik, Institut für Festkörpertheorie und -optik

### *Atom- und Molekülphysik (auch für Lehramt)*

Institut für Angewandte Physik

### *Thermodynamik/Statistik für Lehramt, Statistische Physik für Technische Physik*

Theoretisch- Physikalisches Institut

### *Festkörperphysik (auch für Lehramt und Werkstoffwissenschaft)*

Institut für Festkörpertheorie und -optik, Institut für Festkörperphysik

### *Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum*

Institut für Festkörperphysik mit Assistenten aus dem Institut für Optik und Quantenelektronik, dem Institut für Angewandte Optik und dem Astrophysikalischen Institut

### *Astronomie, Stellarphysik, Astronomisches Praktikum, Astronomische Beobachtungstechnik*

Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

### *Technische Thermodynamik*

Institut für Angewandte Physik

*Technische Mechanik, Mess-, Sensor- und Aktortechnik, Grundlagen physikalischer Technologien, Methoden des wissenschaftlichen Experimentierens, Konstruktionslehre, Werkstofforientierte Konstruktion I + II, Fertigungstechnik, Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I-III, Metalle I + II, Materialprüfung, Materialbearbeitung (inkl. zugehöriger Praktika), Polymere, Innovative Verfahren in der Fertigungstechnik*

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, Biogeowissenschaftler  
Institut für Festkörperphysik

V/Ü Physik für Chemiker, 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 Biologie, Ernährungswissenschaft  
Institut für Festkörperphysik mit Assistenten aus allen Instituten

P Physikalisches Grundpraktikum für Chemie, Chemie-Lehramt, Biochemie, Informatik, Geologie, Mineralogie, Biogeowissenschaften  
Institut für Angewandte Physik mit Assistenten aus allen Instituten

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

*Didaktik der Physik, Didaktik der Astronomie, Physikalische Schulexperimente, Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum, Vorkurs Mathematik, Mathematische Methoden der Physik, Quantentheorie für Lehramtsstudenten*

AG Physik- und Astronomiedidaktik

#### *Laborpraktikum für Masterstudiengang Photonics*

Institut für Angewandte Optik, Institut für Angewandte Physik, Institut für Optik und Quantenelektronik

### **6.3. Wahl- und Spezialveranstaltungen**

#### *Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

V/Ü Planetenentstehung

V/Ü Himmelsmechanik

V/Ü Milchstraßensystem

V/Ü Radioastronomie

V/Ü Exoplaneten - Detektion und Entstehung

V Astronomische Instrumente

V Spektroskopie

S Leben als universelles Phänomen - Ethik im Dialog mit Astrophysik und Chemie

S Neutronensterne

- S Oberseminar: Astrophysikalisches Imaging mit hoher Dynamik
- S Literaturseminar Sub-stellare Objekte
- S Staub, Kleinkörper und Planeten
- S Oberseminar Theoretische Astrophysik
- S Oberseminar: Variabilität der Sterne

*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/Ü Ultrafast Optics
- V Grundlagen der Nanooptik
- V Beugungstheorie elektromagnetischer Wellen
- V/S Optics in nanostructures (Master Photonics)
- V/S Optical Design and Modelling I + II
- V/P Computational Optics (Master Photonics)

*Institut für Festkörperphysik*

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

*Institut für Festkörpertheorie und -optik*

- V/S Computational Optics
- V/S Empirische Methoden für Bandstrukturen
- S Computational Materials Science
- V Nichtlineare Optik
- V Nichtlineare Dynamik
- V Optik in photonischen Kristallen

*Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie*

- V/S Biomaterialien und Medizintechnik
- V Verbundwerkstoffe: Aufbau, Eigenschaften, Technologie
- V Legierungen - Anwendungen und Eigenschaften
- V Numerische Methoden für Materialwissenschaftler
- V Präzisionsbearbeitung und Oberflächenmesstechnik

- V Lasertechnik - Grundlagen und Anwendungen I + II
- V Polymerphysik
- V Werkstoffkundliche Aspekte des Recycling
- V Materialwissenschaft I
- 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 Bionik
- 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 Felder und Teilchen
- V/S Gravitationstheorie I
- V/S Gravitationswellen
- V/S Quantenfeldtheorie
- V/S Relativistische Physik
- V Relativistische Thermodynamik
- V Einführung in die Stringtheorie
- V Solitonen
- V/S Numerische Relativitätstheorie
- V Pfadintegrale
- V Physik der Skalen: die Renormierungsgruppe

*AG Physik- und Astronomiedidaktik*

- S PS: Wie entwirft man eine Unterrichtsreihe für den Physikunterricht?

**6. 4. 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: Mikro- und nanostrukturierte Optik  
Photon Management

### *Institut für Festkörperphysik*

Institutsseminar Festkörperphysik

Bereichsseminare: Nukleare Festkörperphysik/Photovoltaik  
Tieftemperaturphysik

### *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, Oberflächentechnik

### *Institut für Optik und Quantenelektronik*

Institutsseminar des IOQ

Bereichsseminare: Quantenelektronik, Nichtlineare Optik und Röntgenoptik

### *Theoretisch-Physikalisches Institut*

Institutsseminar Theoretische Physik

Bereichsseminar: Quantentheorie

Bereichsseminar: Relativitätstheorie

SFB-Seminar (Videokonferenz)

### *AG Physik- und Astronomiedidaktik*

Fachdidaktisches Kolloquium des Universitätsverbundes Halle-Leipzig-Jena

- 03.12.08 Vladimir Shelest (Physiklehrer, Novosibirsk)  
Creation of a self-regulating educational environment: from problem-solving teaching to real students' scientific investigations
- 10.12.08 Dr. Peter Rieger (Uni Leipzig)  
Modellbildung im Physikunterricht - Praktische Umsetzung fachdidaktischer Forschung

## **6. 5. 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

Lehrerfortbildung an der Uni Bonn, 9.2.2008, Vortrag: Radioastronomie - Ein Lauschangriff auf's Weltall (Schreyer)

### *AG Physik- und Astronomiedidaktik*

Gastvorlesungen an der Martin-Luther-Universität Halle im WS 2007/08 zur Ausbildung von Lehrern mit Astronomie als Drittfach

Bundesweite Lehrerfortbildung im Fach Astronomie in Jena (10.-12. Juli 2008) mit 120 Teilnehmern aus 13 Bundesländern und Vorträgen u.a. von Prof. Dr. K.-H. Lotze, Dr. R. Schielicke und Inga Gryl (Lehramtsstudentin)



9 öffentliche Vorträge und 14 Vorträge zur Lehrerfortbildung u.a. zu folgenden Themen:

- Die dunkle Seite des Universums
- Höhepunkte astronomischer Forschung im 20. Jahrhundert
- Licht vom Ende der Welt - Horizonte in der Kosmologie
- Die Nacht, das Licht und die Wissenschaft vom Universum
- Weltentstehungsvorstellungen der modernen Kosmologie

*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 25. - 26. Januar 2008 in Jena

Themen:

1. Perkolation versus Fluktuation und Dissipation fernab vom Gleichgewicht
2. Supersymmetrie,  $N=4$  SYM and the AdS/CFT correspondence

Tagungen vom 25. - 26. November in Jena, 6. - 7. Juni in Halle und 27. - 28. Juni in Leipzig

Themen:

1. Gruppentheorie für Physiker
2. Kinetischer Arrest in dichten Flüssigkeiten und kolloidalen Suspensionen

Tagungen vom 14. - 15. November in Halle und 12.-13. Juni in Jena

Themen:

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

#### **14te Heraeus-Doktorandenschule Saalburg**

"Grundlagen und neue Methoden der Theoretischen Physik"

04.-15. September 2008 in Wolfersdorf, Thüringen (Organisator aus Jena: Prof. A. Wipf)

*Institut für Angewandte Optik*

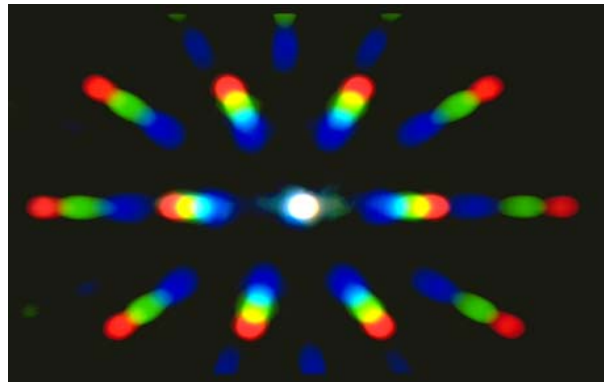
Leitung des JENAer Carl-Zeiss-Optikkolloquiums durch Prof. Kowarschik

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

#### **6. 6. Öffentliche Samstagsvorlesungen der Physikalisch - Astronomischen Fakultät**



- |            |  |
|------------|--|
| 12.01.2008 | Prof. Dr. Malte Kaluza<br><i>Hochintensitätslaser - neue Konzepte zur Teilchenbeschleunigung</i>   |
| 26.01.2008 | Prof. Dr. Hartmut Bartelt<br><i>Optische Fasern: von Datenautobahnen, leuchtendem Glas und optischen Sensorelementen</i>                                 |
| 01.11.2008 | Prof. Dr. Gerhard Paulus<br><i>Ein Doppelspalt ganz aus Licht gemacht</i>  |
| 08.11.2008 | Thomas Bauer (JENOPTIK Polymer Systems GmbH Triptis)<br><i>Kaum zu fassen - Montage mikrooptischer Systeme</i>   |
| 22.11.2008 | PD Dr. Heinrich Metzner<br><i>Photovoltaik: Elektrische Energie aus Sonnenlicht</i>  |
| 06.12.2008 | Dr. Roland Mattheis (IPHT)<br><i>Mega, Giga, Tera - Was der Nobelpreis für Physik 2007 mit immer größerem Speichervolumen der Festplatten zu tun hat</i> |

## 6. 7. *Physikalische Kolloquien*

Organisatoren: Prof. D.-G. Welsch, Prof. R. Weidisch, Prof. F. Wyroski (bis SS 2008)  
Prof. Dr. H. Gies, Prof. Dr. R. Neuhäuser, Prof. Dr. C. Spielmann (ab WS 2008/09)

14.01.2008	<b>Prof. M. Stamm</b> Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.	Herausforderung der Nanotechnologie – von Einzelmolekülen zu Nanotemplaten
28.01.2008	<b>Prof. J. Ullrich</b> MPI für Kernphysik Heidelberg	FLASH Free Electron Laser
11.02.2008	<b>Prof. Dr. Th. Pertsch</b> Institut für Angewandte Physik	Lichtkontrolle in mikro- und nanostrukturierten Medien
21.04.2008	<b>Prof. M. Choptuik</b> University of British Columbia, Vancouver	Critical Phenomena in Gravitational Collapse
28.04.2008	<b>Prof. R. Wiesendanger</b> Universität Hamburg	Neue Horizonte in der Festkörperforschung durch lokale Sondenmethoden
05.05.2008	<b>Dr. D. Schaniel</b> Universität zu Köln	Lichtinduzierte Bindungsisomere in Nitrosylverbindungen: Grundlagen und Anwendungen
19.05.2008	<b>Prof. Dr. Gerhard G. Paulus</b> Institut für Optik und Quantenelektronik	<b>Antrittsvorlesung:</b> Quantenoptik mit einzelnen optischen Zyklen
26.05.2008	<b>Prof. Ch. Glorieux</b> University Leuven	Recent developments in laser ultrasonic techniques for material characterization
02.06.2008	<b>Dr. J. Limpert</b> Institut für Angewandte Physik	Ultrakurzpulsfasersysteme – Grenzen und Möglichkeiten faserbasierter Verstärkung ultrakurzer Laserpulse
09.06.2008	<b>Prof. D. Habs</b> LMU München	Strahlentherapie mit laserbeschleunigten Teilchen
16.06.2008	<b>Dr. C. Rockstuhl</b> Institut für Festkörpertheorie und -optik	Optical Metamaterials
23.06.2008	<b>Dr. D. Petroff</b> Theoretisch-Physikalisches Institut	Von Newtonschen Ringen zu Schwarzen Löchern
30.06.2008	<b>Prof. R. Kniep</b> MPI Dresden	Apatite-Gelatine- und Calcit-Gelatine- Nanokomposite: Von biomimetischen "Zähnen" und Gehörsteinen
07.07.2008	<b>Prof. F. Mücklich</b> Universität des Saarlandes	Strukturierung von Oberflächen durch Laser-Interferenz
14.07.2008	<b>Prof. M. Vollmer</b> FH Brandenburg	Von Seeungeheuern, Sonnenhunden und Fata Morgana: Ausgewählte Beispiele atmosphärischer Optik
27.10.2008	<b>Prof. Klaus Witte</b> GSI Darmstadt	Plasmaphysik mit Ionen- und Laserstrahlen

03.11.2008	<b>Prof. Carsten Ronning</b> Institut für Festkörperphysik	<b><u>Antrittsvorlesung:</u></b> Halbleiternanodrähte
13.11.2008	<b>Dr. Dieter Kurz</b> Vorstandsvorsitzender der Carl Zeiss AG	<b><u>Ehrenpromotion:</u></b> Autonome Hochschule – ein Zukunftskonzept
24.11.2008	<b>Prof. Ronald Redmer</b> Universität Rostock	Das Innere großer Planeten als Laboratorium der Plasmaphysik
01.12.2008	<b>Prof. Roman Schnabel</b> Universität Hannover	Verschränkung von Testmassen und das Standard- Quanten-Limit der Laserinterferometrie
08.12.2008	<b>Prof. Mark Wyatt</b> University of Cambridge	Planetary system formation and evolution: A debris disk perspective
15.12.2008	<b>Prof. Frank Müller</b> IMT der FSU Jena	<b><u>Antrittsvorlesung:</u></b> Biomimetischer Apatit - Herstellung, Eigen- schaften und Anwendungspotential

## **7. Studienarbeiten, Diplomarbeiten, Staatsexamensarbeiten, Dissertationen, Habilitationen**

### ***Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte***

#### **Diplomarbeiten**

##### **Stephan Krämer**

Multiplizität der Sterne in Corona Australis – Untersuchung einer neu entdeckten zirkumstellaren Scheibe

##### **Simone Fiedler**

Eine Suche nach zirkumstellarem Staub in Multiplanetensystemen

##### **Stefanie Rätz**

Suche nach extrasolaren Planeten mit der Transitmethode in der Beobachtungsstation Großschwabhausen

##### **Alexandra Költzsch**

Variabilität junger Sterne – Bestimmung von Rotationsperioden in der Beobachtungsstation Großschwabhausen

##### **Claudia Marka**

Molekülhäufigkeiten als Entwicklungsindikatoren von Bok-Globulen und optische Beobachtungen von CB 230

##### **Patrick Hesse**

Einfluss des migrierenden Neptuns auf die räumliche Verteilung von Planetesimalen im Kuiper-Gürtel

##### **Mohammad A. Moualla**

Variabilität der Plejadensterne

##### **Simon Zeidler**

Spektroskopie amorpher und hydrierter Silikate bei tiefen Temperaturen

### Dissertationen

#### **Martina Queck**

Resonances and Collisions in Circumstellar Debris Discs with an Embedded Planet

#### **Torsten Löhne**

Models of Rotationally Symmetric, Collision-Dominated Debris Discs

### **Institut für Angewandte Optik**

### Diplomarbeiten

#### **Marcus Große**

Untersuchungen zur korrelationsbasierten Punktzuordnung in einem Stereophotogrammetriesystem

#### **Holger Babovsky**

Korrektur von Aberrationen höherer Ordnung mit einem adaptiven magnetischen Spiegel

### **Institut für Angewandte Physik**

### Diplomarbeiten

#### **Norbert Bergner**

Modellierung und Herstellung von nanostrukturierten metallischen Reflexionsoberflächen

#### **Frank Burmeister**

Charakterisierung fokussierter Laserpulse mit spektral aufgelöster räumlicher Interferometrie

#### **Luisa Coriand**

Experimentelle Untersuchungen zum Benetzungsverhalten mikro- und nanostrukturierter Oberflächen

#### **Sven Döring**

Ultrakurzpuls-induzierte Modifikationen im Volumen kristalliner Medien

#### **Wiebke Freese**

Untersuchung und Entwicklung von Antennenstrukturen zur THz-Detektion

#### **Reinhard Geiss**

Charakterisierung linearer und nichtlinearer optischer Eigenschaften von Wellenleitern und Wellenleiterresonatoren aus Materialien mit quadratischer Nichtlinearität

#### **Peter Hansinger**

Untersuchung der nichtlinearen Lichtausbreitung in Lithiumniobat mit zweidimensionaler Domänenstruktur

#### **Matthias Heinrich**

Propagationseffekte in gekrümmten Wellenleiterarrays

#### **Andreas Heger**

Charakterisierung und Optimierung eines bildgebenden MEMS-Laserscanners

#### **Tobias Herffurth**

Untersuchungen zu Reflexion und Streulicht von EUV-Komponenten

#### **Florian Jansen**

Langperiodische Gitter in aktiven Laserfasern zur Unterdrückung nichtlinearer Effekte

**Paul Petruck**

Herstellung und Analyse von 2D und 3D Nanostrukturen mittels Interferenz-Lithographie

**Marco Plöthner**

Aufbau und Charakterisierung eines monolithischen Kurzpulsfaserlasers

**Jörg Reinhold**

Untersuchung zur Detektion maschinenlesbarer Sicherheitsmerkmale in Dokumenten

**Sören Richter**

Realisierung von Zinkoxid Nanostrukturen durch ultrakurze Laserpulse

**Enrico Seise**

Faserbasierte Verstärkung ultrakurzer Pulse im nichtlinearen CPA-Regime

**Maik Sode**

Charakterisierung von Fluor- und Argonplasmen sowie deren Anwendung in der Beschichtungstechnik

**Tobias Thiele**

Aufbau und Erprobung eines Versuchsplatzes zur Charakterisierung mittels fs-Laserpulsen modifizierter Tieraugenlinsen

**Christian Voigtländer**

Dispersionsmanagement mittels femtosekunden -puls-induzierter Faser-Bragg-Gitter

**Thomas Weber**

Mikrooptischer Polarisator für den UV-Spektralbereich

*Dissertationen***Dr. rer. nat. Robert Leitel**

Formation and characterization of stochastic subwavelength structures on polymer surfaces

**Dr. rer. nat. Boris Pradarutti**

Mehrkanaldetektion ultrakurzer Terahertz-Pulse

**Dr. rer. nat. Sven Schröder**

Light scattering of optical components at 193 nm and 13.5 nm

**Dr. rer. nat. Matthias Wurm**

Über die dimensionelle Charakterisierung von Gitterstrukturen auf Fotomasken mit einem neuartigen DUV-Spektrometer

*Habilitation***Uwe Zeitner** (Fraunhofer IOF)

Mikrostrukturierte Optik für die raum-zeitliche Kontrolle von Licht

***Institut für Festkörperphysik****Bachelorarbeiten (FH)***Richard Leis**

Aufbau einer Anlage zur Herstellung von Kontaktierungsschichten

**Simon Zoch**

Aufbau einer Vakuumanlage für die Optimierung von Strontiumtitanat

**Andrea Pätzolt**

Optimierung von Lackprozessen für Ätz- und Liftprozesse

**Alexander Thieme**

Bestimmung der Ätzparameter für eine Ionenstrahlätzanlage mit Kaumanquelle

**Danny v. Nordheim**

Untersuchungen zum Rekristallisation von Strontiumtitanat

**Jens Bergner**

Modifikation einer Vakuumanlage für die lasergestützte Kohlenstoffabscheidung

Diplomarbeiten**Christian Borschel** (extern Universität Göttingen)

Analysis of Thin Films and Their Interfaces Using High Resolution Rutherford Backscattering Spectrometry

**Raphael Niepelt** (extern Universität Göttingen)

Aufbau und Betrieb eines Mikroionenstrahls für Erosionsexperimente

**Sebastian Geburt** (extern Universität Göttingen)

Lanthanoid-dotierte ZnO-Nanodrähte

**Joachim Dürr** (extern Universität Göttingen)

Charakterisierung von Akzeptoren in Zinkoxid

**Roland Koim**

Spurenelementanalyse in Milchzähnen mittels Teilcheninduzierter Röntgenemission (PIXE)

**Michael Kieschnick**

Formierung von Ge und GeSi-Nanoclustern In Quarzglas ( $\alpha$ -SiO<sub>2</sub>)

**Christian Lehmann** (extern IPHT Jena)

Optimierung von laserkristallisierten Dünnschichtsolarzellen auf Siliziumbasis

**Roland Wolters**

Entwicklung einer Testsuite zur numerischen Simulation der Konvektion im Erdmantel

**Jana Sommerfeld**

Charakterisierung von einzelnen Silizium-Quantenpunkten

**Manuela Janietz**

Untersuchungen zur Funktionalisierung sowie thermischer und chemischer Behandlung von Kohlenstoffnanoröhren auf Oberflächen

**Michael Blech**

Kontrolliertes Wachstum und Analyse metallischer Nanopartikel als Katalysatoren für Kohlenstoffnanoröhren

**Philipp Zeigermann**

Effekte der Funktionalisierung und Behandlung auf die elektronischen Eigenschaften von Kohlenstoffnanoröhren

**Hans Kleemann**

Lokal aufgelöste Charakterisierung von Kohlenstoffnanoröhren

**Katharina Menzer**

Untersuchung der Grenzfläche zwischen Kohlenstoffnanoröhre und Polymeren

**Thomas Schönau**

Magnetfeldsensoren mit hoher Dynamik für die luftgestützte Geomagnetik



**Gregor Oelsner**

Auslesen von Fluss-Qubits

**Sebastian Engmann**

Untersuchungen an  $\text{YB}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}\text{-SrTiO}_3$  Metallkontaktsystemen auf  $\text{LaAlO}_3$  Substraten

**Markus Trautmann**

Herstellung und Untersuchung von Metallnanoteilchen

**Christian Pansow**

Laserdeposition von Metallen

**Anne-Kathrin Meyer**

Electrical properties of nanostructures

**Frank Richter**

Thermodynamische Untersuchungen instationärer Strömungsformen an Komponenten Übergängen

**Christiane Präfke**

Herstellung von sub- $\mu\text{m}$  Strukturen für SAW-Bauelemente durch Reaktives Ionenätzen

Staatsexamensarbeit**Sebastian Wolf**

Demonstrationsmodelle zu Problemen des experimentellen Nachweises von Gravitationswellen

Dissertationen**Daniel Stichtenoth** (extern Universität Göttingen)

Dimensionseffekte in Halbleiternanodrähten

**Olivier Debieu**

Optical characterization of luminescent silicon nanocrystals embedded in glass matrices

**Torsten Köttig**

Dünnschichtsysteme für die effektive Tieftemperaturregeneration

**Ronny Nawrodt**

Kryogene Gütemessung an optischen Substratmaterialien für zukünftige Gravitationswellendetektoren

**Anja Schröter** (geb. Zimmer)

Mechanische Verluste in Materialien für zukünftige kryogene Gravitationswellendetektoren

**Mario Liehr**

Validierung biomagnetischer Verfahren bei isotroper und anisotroper Volumenleitung in einem Tor-sophantom

***Institut für Festkörpertheorie und -optik***Studienarbeiten**Uwe Treske**

Elektronische und Transport-Eigenschaften von Graphen-Nanoribbons

**Marcel Hieckel**

Strukturelle und elektronische Eigenschaften von oxidierten Rubren-Kristallen

### Diplomarbeiten

#### **Björn Oetzel**

Ab-initio Untersuchungen zu Quantentransport auf molekularen Skalen

#### **Benjamin Höffling**

Adsorption of Cysteine on the Au(110) surface

#### **Frank Küwen**

Magnetische Eigenschaften von Nanokristallen

#### **Christoph Seja**

Untersuchung zur Ausbreitung von THz-Impulsen in optischen Systemen

### Dissertationen

#### **Frank Fuchs**

Ab-initio Methoden zur Berechnung der elektronischen Anregungseigenschaften von Halbleitern und Isolatoren unter Berücksichtigung von Vielteilcheneffekten

#### **Oleg Egorov**

Nonlinear dynamics of light in an array of coupled cavities

### ***Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie***

### Studienarbeiten

#### **Robert Schulze**

Adsorption von Fibrinogen auf HDPE-Einkristallen

#### **Hannes Engelhardt**

Vergleichende Strukturuntersuchungen an geschädigtem UHMWPE

#### **Mike Mühlstädt**

Morphology Investigation of Diblock Copolymer: Poly(ethylene)-block-poly(4.vinylpyridine)

#### **Jan Kinast**

Analyse des tribologischen Verhaltens von Keramik-Keramik-Paarungen bei Rollkontakt unter Vakuumbedingungen

#### **Mike Scheller**

Verschleißuntersuchungen an TiN-beschichteten Fingergelenksendoprothesen

### Diplomarbeiten

#### **Jörg Schönfelder**

Protein Adsorption on Biomaterial Surfaces

#### **Holger Schäfer**

Nanostrukturen an Titanoberflächen

#### **Daniel Maykranz**

Einfluss eines elastisch modellierten Fußsegmentes auf die Kinematik des Feder-Masse-Modells

#### **Carlo Seiser**

Untersuchungen zum Laserstrahlschweißen von Eisen- und Aluminiumwerkstoffen mit Dynamischer Polarisation

**Susanne Sandkuhl**

Erarbeitung und experimentelle Erprobung einer Technologie zur hochgenauen Bearbeitung von Pressformen für asphärische Linsen

**Christoph Weidig**

Charakterisierung von Grenzflächen zwischen Zirkonium, Molybdän und Graphit

**Matthias Marschall**

Scanning Tunneling Microscopy Studies of Porphyrin Molecules on Metal Surfaces

**Stephanie Fischer**

Studie zur Entwicklung von Hochtemperaturloten auf Fe-Basis

**Marcel Fink**

Untersuchung zur Veränderung der Thermospannung im Pt-Schenkel von Thermoelementen bei der Herstellung

**Christian Wiebel** (MTU München)

Optimierung der Fertigungsparameter für die plasmagespritzte Verschleißschutzschicht  $\text{Cr}_3\text{C}_2$  –  $\text{Ni}_20\text{Cr}$

**Stefan Hölzer**

Morphologie und mechanische Eigenschaften von Blockcopolymeren mit komplexen Architekturen

Dissertationen**Ulrike Staudinger** (TU Dresden, Prof. R. Weidisch Gutachter)

Morphologie und Bruchverhalten von Block- und Multipropfocopolymeren

**Markus Klippstein**

Untersuchungen zur räumlichen Darstellung auf Basis der Bildinformationsmischung mehrere Ansichten

**Institut für Optik und Quantenelektronik**Diplomarbeiten**Maria Nicolai**

Bau und Charakterisierung einer Plasma-Kapillare für Hochintensitätslaser-Plasma-Experimente

**Jens Polz**

Zeitaufgelöste Untersuchung der Ionenbeschleunigung bei relativistischen Laser-Plasma-Wechselwirkungen an dünnen Folien

**Rafael Klünder**

X-ray imaging with a coherent beam: application to X-ray optical elements and crystals exhibiting phase inhomogenities

**Ferdinand Schweser**

Novel Radio-Frequency Pulse Design for Parallel Transmission in Magnetic Resonance Imaging

**Theoretisch-Physikalisches Institut**Diplomarbeiten**Robert Filter**

Multipolmomente axialsymmetrisch stationärer Raumzeiten und die Quadrupol-Vermutung

**Michael Gabler**

Nonlinear Radial Oscillations of Neutron Stars

**Lukas Janssen**

Instantonen und fermionische Nullmoden im supersymmetrischen CPN-Modell

**Frank Ohme**

Slicing Conditions in Spherical Symmetry

**Stefan Rosemann**

Untersuchungen zur extremen Kerr-Metrik in Horizontnähe

**Wilm Schumacher**

Untersuchungen zum Black-Hole-Grenzfall einer rotierenden Scheibenlösung

**Marcus Thierfelder**

Event Horizon Finder for Black Holes

**Benny Walther**

Numerical Integration of Post-Newtonian Dynamics and Determination of Non-Eccentric Initial Data for Binary Systems of Compact Objects

**Helvi Witek**

Alternative Formulations of the Einstein Equations for Binary Black Hole Simulations

Dissertationen

**Dörte Hansen**

Dynamik und Gravitationsstrahlung einspiralender Binärsysteme nicht-punktförmiger Objekte

**Tobias Kästner**

Supersymmetry on a Space-Time Lattice

**Christian Raabe**

Macroscopic QED in Linearly Responding Media and a Lorentz-Force Approach to Dispersion Forces

**Institut für Photonische Technologien**

Dissertation

**Alexander Strauß**

Thermisches Polen von Quarzglas

Die Absolventen des  
Studienjahres 2007/2008



## 8. Forschungstätigkeit

### 8.1. *Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

#### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

##### Beobachtende Astrophysik:

##### **Junge nahe Sterne und ihre sub-stellaren Begleiter:**

Wir untersuchen in der Beobachtungsgruppe die Entstehung von Sternen, braunen Zwergen und Planeten durch Infrarotbeobachtung. Insbesondere beobachten wir mit bildgebenden Verfahren sub-stellare Begleiter, also braune Zwerge und massereiche Planeten als Begleiter von jungen Sternen. Wir messen ihre Helligkeiten und spektrale Energieverteilungen und untersuchen ihre Atmosphären. Im Jahre 2005 hatten wir mit GQ Lup b den ersten Begleiter entdeckt und bestätigt, der von der Masse her im Prinzip ein Planet sein kann (unter 35 Jupitermassen). Inzwischen haben mehrere Teams einige weitere derartige Objekte beobachtet.

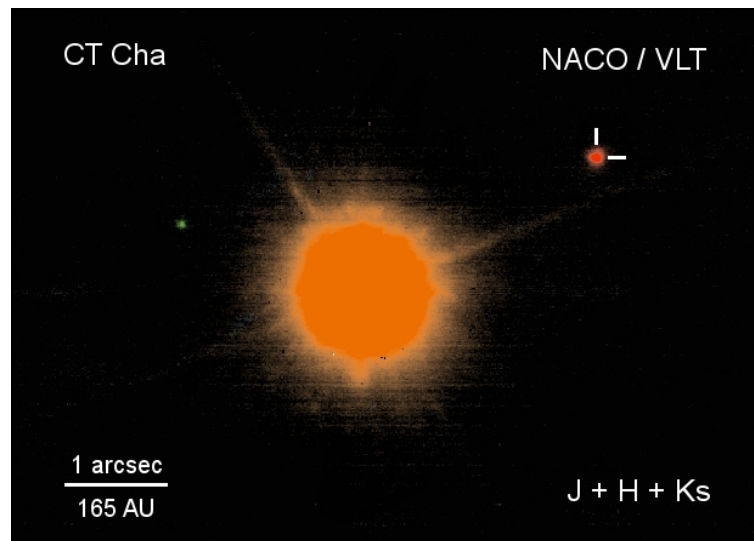
Im Jahre 2008 haben wir ein weiteren massearmen Begleiter publiziert, der Planet oder brauner Zwerg sein kann: CT Cha b. In unserer laufenden Suche nach nahen und leuchtschwachen Begleitern um T Tauri Sterne in Sternentstehungsregionen präsentierten wir Beobachtungen eines neuen Begleiters mit gemeinsamer Eigenbewegung mit dem jungen Stern und Chamäleon-Mitglied CT Cha und diskutierten dessen Eigenschaften im Vergleich zu anderen jungen, massenarmen Objekten und zu synthetischen Modellspektren verschiedener Herkunft. Gemeinsame Eigenbewegung des Begleiters und CT Cha wurde durch direkte Ks-Band Abbildung mit der Adaptiven Optik (AO) des VLT Instruments NACO im Februar 2006 und März 2007, zusammen mit einem Hipparcos Doppelstern als astrometrische Kalibration, bestätigt. Ein zusätzliches J-Band Bild wurde im März 2007 aufgenommen um Farbinformationen zu gewinnen für eine erste Klassifikation des Begleiters. Darüber hinaus wurde integrale Feldspektroskopie mit AO mittels des Instruments SINFONI im J und H+K Band aufgenommen um physikalische Parameter des Begleiters, wie Temperatur und Extinktion, zu ermitteln. Relative Flusskalibration der Bänder wurde durch Benutzung der Photometrie aus den NACO Bildern erreicht. Wir haben ein sehr leuchtschwaches ( $K_s=14.9$  mag,  $K_{s_0}=14.4$  mag) Objekt, nur  $\sim 2.67$  Bogensekunden nordwestlich von CT Cha entdeckt, was einem projiziertem Abstand von  $\sim 440$  Astronomischen Einheiten bei einer Distanz von  $165 \pm 30$  pc entspricht. Wir zeigen, dass CT Cha A und dieses leuchtschwache Objekt ein Paar gemeinsamer Eigenbewegung formen und, dass der Begleiter mit mindestens 4 Sigma Signifikanz kein stationäres Hintergrundobjekt ist. Die Nah-Infrarot Spektroskopie ergab eine Temperatur von  $2600 \pm 250$  K für den Begleiter und eine optische Extinktion von  $A_V=5.2 \pm 0.8$  mag, wenn sie mit den Spektren aus Drift-Phoenix Modellatmosphären verglichen wird. Wir demonstrieren die Validität der spektralen Modelle durch Vergleich mit mehreren anderen gut bekannten jungen sub-stellaren Objekten. Wir schließen, dass der CT Cha Begleiter ein sehr massearmes Mitglied von Chamäleon ist und sehr wahrscheinlich ein echter Begleiter von CT Cha, da die Wahrscheinlichkeit für eine Zufallsanordnung maximal 0.01 ist. Wegen einer markanten Paschen Beta Emission im J-Band schließen wir, dass Akkretion auf den CT Cha Begleiter vermutlich noch anhält. Aus Temperatur und Leuchtkraft ( $\log(L_{bol}/L_{Sonne}) = -2.68 \pm 0.21$ ), errechnen wir einen Radius von etwa 2.2 Jupiterradien. Wir finden eine konsistente Masse von  $M=17 \pm 6 M_{Jup}$  (Jupitermassen) aus den Werten von Leuchtkraft und Temperatur, nach Vergleich mit Evolutionsmodellen. Daher handelt es sich bei dem Begleiter von CT Cha am wahrscheinlichsten um einen weiten Braunen Zwerg Begleiter oder möglicherweise sogar um ein Objekt planetarer Masse.

Bei der Massenbestimmung sind in solchen Fällen immer theoretische Modellrechnungen notwendig; wir messen Temperatur  $T$  und Oberflächenschwerebeschleunigung  $g$  durch Vergleich der Spektren mit den neusten Modellatmosphären, die von Hauschildt und Helling stammen und Konvektion von Staub berücksichtigen; aus Entfernung des Hauptsterns und Helligkeit des Begleiters erhalten wir dessen Leuchtkraft  $L$ ; aus  $L$  und  $T$  ergibt sich sein Radius  $R$ ; aus  $R$  und  $g$  berechnet sich dann die Masse; der am wenigsten genau messbare Parameter ist  $g$ , den man nur auf 0.5 dex genau bestimmen

kann, so dass wir hier an einer Verbesserung mit den Theoretiker arbeiten.

*(Neuhäuser, Schmidt, Mugrauer, Ginski, Roell, Eisenbeiss; mit Seifahrt, Uni Goettingen, Vogt, Uni Valparaiso, Chile, Hauschildt, Uni Hamburg, Helling, Uni St. Andrews, Schottland)*

**Abbildung 1:** Dieses Bild ist ein künstliches Farbbild aus den wahren Bildern von 2006 und 2007 in den Wellenlängen 1,25 Mikrometer (J oder blau), 1,65 Mikrometer (H oder grün) und 2,2 Mikrometer (K oder rot) zusammengesetzt wurden. Die individuellen Bilder wurden am Very Large Telescope (VLT) Nummer 4 (Yepun) der Europäischen Südsternwarte (ESO) auf dem Cerro Paranal in Chile mit dem Instrument NACO (Naos-Conica) aufgenommen, welches Adaptive Optik verwendet, um beugungsbegrenzt scharfe Bilder zu ermöglichen. Der Mutterstern kann als heller Stern im Zentrum erkannt werden. Es ist ein sonnenähnlicher Stern, jedoch viel jünger, nur ca. ein bis wenige Millionen Jahre jung. Er hat sich gerade erst in der Chamäleon Sternentstehungsregion nahe des südlichen Himmelspols gebildet. Der neu entdeckte und bestätigte sub-stellare Begleiter ist in der oberen, rechten Ecke zu erkennen (markiert). Er ist lichtschwach und rot. Das andere lichtschwache Objekt auf der linken oberen Seite ist ein blauer Hintergrundstern, weit hinter den beiden Objekten und ohne Bezug zu diesen beiden Objekten. Der Begleiter hat eine Masse von 11 bis 23 Jupitermassen, d.h., dass es sich entweder um einen direkt abgebildeten Planeten oder einen weiteren braunen Zwerg handelt. (Schmidt et al. *Astronomy & Astrophysics* 491, 311)



### 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: Wir studieren alle Röntgenaufnahmen des Neutronensterns RXJ0720, um seine Rotationsperiode und mögliche Präzessionsperiode genauer zu bestimmen (Paper eingereicht). Des Weiteren messen wir die Eigenbewegungen dieser Neutronensterne und aller umliegenden Sterne, um eventuelle Mikrogravitationslinsenereignisse in der Zukunft zu erkennen, um damit die Masse des Neutronensterns zu bestimmen (Paper in Vorbereitung). Auch suchen wir nach sub-stellaren Begleitern der Neutronensterne, um durch deren Orbitbewegung die Massen der Muttersterne zu messen (Paper von Posselt, Neuhäuser, Haberl bei A&A im Druck). In einer weiteren Studie führen wir eine komplette neue Populationssynthese durch: Alle Sterne innerhalb von 3 kpc zusammenstellen, die Supernova-Vorläufersterne darunter identifizieren, deren Alter und Endmassen bestimmen, dem bei der Supernova entstehenden Neutronenstern einen zufälligen Kick geben, ihn abkühlen lassen und dann zu bestimmten Zeiten in der Zukunft beobachten, das ergibt eine log-N-log-S Kurve der Neutronensterne, z.B. im Röntgenlicht. Die so erhaltene Erwartung für die nahe Zukunft sollte gleich der Beobachtung der nahen Vergangenheit sein, was mit Beobachtung verglichen werden kann und zu (räumlichen und zeitlichen) Vorhersagen für Gravitationswellendetektionen und Supernovae führen soll. Eine neue derartige Studie aus der Dissertation von Bettina Posselt wurde bei *Astronomy & Astrophysics* publiziert (Posselt et al. 2008) – mit einer Abbildung daraus auf der A&A Titelseite.

*(Hambaryan, Hohle, Eisenbeiss, Tetzlaff, Gräfe, Pogolian, Neuhäuser; mit Posselt, Harvard, USA, Haberl, Hasinger, Trümper, MPE Garching, Popov, Moskau)*

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

Ende Mai 2008 wurde das „First Light“ mit dem neuen Fiber-Spektrographen FIASCO (Fibre Amateur Spectrograph Casually Organized) aufgenommen. Der Spektrograph ist in einem Raum unterhalb des Teleskopsockels installiert und wird vom Kontrollraum der Sternwarte aus betrieben. FIASCO ist mittels einer Glasfaser mit dem Nasmyth-Fokus des 90 cm Spiegelteleskops verbunden. Die Einkopplung des vom Teleskop gesammelten Lichtes erfolgt mit einem speziell für den Spektrographen gebauten Fibre-Adapter, der am Nasmyth-Port des 90-cm-Teleskops installiert wurde. Der Adapter ist mit einer hochempfindlichen Fiber-Viewing Kamera ausgestattet, die die präzise Positionierung eines Objektes auf dem teleskopseitigen Eingang der Glasfaser ermöglicht. Zur Kalibration der FIASCO Spektren wurde eine vom Kontrollraum aus bedienbare Kalibrations-Einheit entwickelt und gebaut, die vor dem Fibre-Adapter direkt am Nasmyth-Port des 90-cm-Teleskops eingebaut wurde. Die Kalibrations-Einheit erlaubt die Einkopplung des Lichtes zweier Kalibrationslampen in den Strahlengang des Spektrographens. So können während des nächtlichen Beobachtungsbetriebs, z.B. direkt vor bzw. nach der Spektroskopie eines Objektes, Kalibrationsspektren (Flatfielding und Wellenlängen-Kalibration) aufgenommen werden, was eine optimale Kalibration der mit FIASCO aufgenommen Spektren möglich macht. Seit dem „First Light“ konnten bereits mehrere hundert Spektren mit FIASCO aufgenommen werden. Die gesammelten Daten werden bisher in drei Studienarbeiten, zwei Zusatzversuchen, einer Diplomarbeit und einer bei einer referierten Zeitschrift eingereichten Arbeit ausgewertet und analysiert.

Im Jahre 2008 wurde auch der 20-cm-Refraktor der Sternwarte mit einer CCD-Kamera ausgestattet. Das „First Light“ der neuen Refraktor-Teleskop-Kamera (RTK) fand dann im Oktober 2008 statt. Die Kamera besitzt eine viermal höhere Winkelauflösung als die am 25-cm-Cassegrain installierte Cassegrain-Teleskop-Kamera (CTK), die bereits seit zwei Jahren an der Sternwarte erfolgreich betrieben wird. Mit der neuen RTK können nun auch Nächte mit exzellenten Seeing-Bedingungen für hochauflösende Lucky-Imaging-Beobachtungen genutzt werden. Zudem kann die RTK auch zur regelmäßigen Messung der Seeing-Bedingungen am Standort der Universitäts-Sternwarte Jena eingesetzt werden. Für photometrische Messungen wurde ein Filterrad in die RTK eingebaut, das neben den Filtern B, V und I weiterhin auch die Filterlose Beobachtung (maximale Sensitivität) zulässt. Die Fokussierung der Kamera erfolgt mit einer am Okularauszug des 20-cm-Refraktor installierten Fokussiereinheit, die vom Kontrollraum der Sternwarte aus steuerbar ist.

Gegen Ende des Jahres 2008 wurden mehrere Artikel mit den ersten Beobachtungsergebnissen unserer Teleskope bei einer referierten Zeitschrift zur Publikation eingereicht.

*(Mugrauer, Költzsch, Rätz, Röhl, Moualla, Vanko, Schmidt, Hohle, Ginski, Marka, Schreyer, Tetzlaff, Gräfe, Fiedler, Eisenbeiß, Rammo, Freistetters, Young, Böhm, Broeg, Weiprecht, Reiche, Neuhäuser)*

### **Theoretische Astrophysik:**

#### **Debris-Scheiben um Hauptreihensterne und ihre Wechselwirkung mit Planeten:**

Wir haben eine systematische Studie der langfristigen Ausdünnung von Trümmerscheiben über Zeiträume von Jahrtausenden durchgeführt. Dieser Effekt, der von Infrarot-Durchmusterungen bekannt ist, wurde bisher nur mit Hilfe sehr stark vereinfachter analytischer Modelle interpretiert. Wir benutzten daher unseren leistungsfähigen, kinetischen Code um festzustellen, inwiefern der beobachtete Verlauf mit der natürlichen Entwicklung durch Kollisionen von Planetesimalen erklärt werden kann. In Kombination mit verfeinerter Analysis gelang es dabei, auf statistischer Basis den zeitlichen Verlauf der Menge des beobachtbaren Staubs mit der ursprünglichen, aus der Planetenentstehungsphase stammenden Größenverteilung der direkt nicht sichtbaren Planetesimale in Verbindung zu bringen. Obwohl also eigentlich nur der kleine Staub in ihnen sichtbar ist, können Trümmerscheiben doch wertvolle Informationen über die Bildung größerer Körper liefern.

*(Krivov, Löhne, in Zusammenarbeit mit J. Rodmann, ESA Noordwijk, Niederlande)*

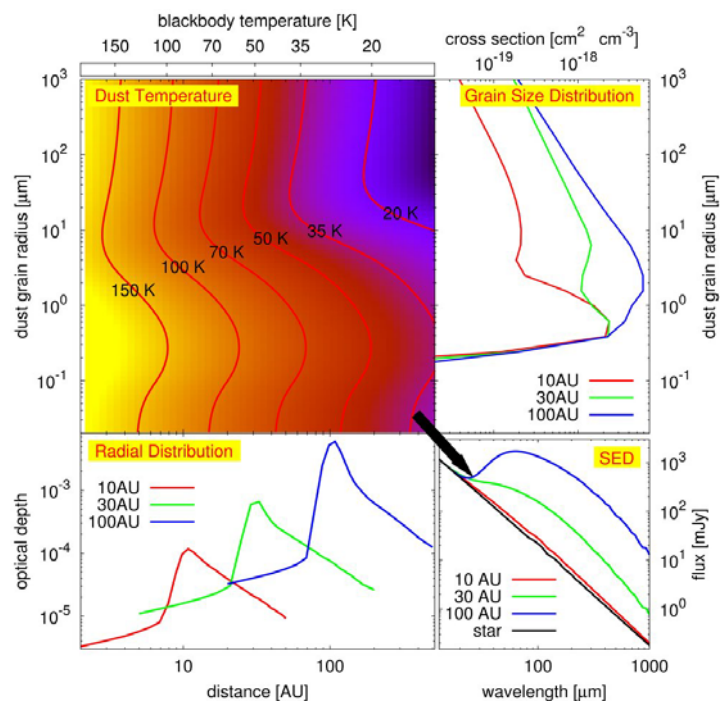
### Trümmerscheiben als Informationsquelle über Eigenschaften von Planetesimalen:

Wendet man die Erkenntnisse über die Langzeitentwicklung von Trümmerscheiben auf einzelne, konkrete Systeme an, so lassen sich auch hier die Eigenschaften unsichtbarer Planetesimalgürtel aus der beobachteten thermischen Emission des Staubs, den sie produzieren, abschätzen. Zu diesem Zweck wurde ein Satz von Planetesimalgürteln mit verschiedenen Massen, Abständen vom Stern und Altern ausgewählt und die jeweilige Kollisionsentwicklung numerisch verfolgt. Für eine Auswahl von beobachteten (nicht aufgelösten) Trümmerscheiben wurden dann durch Vergleich mit diesem Satz die wahrscheinlichen Parameter der die Scheiben bestimmenden Planetesimalgürtel abgeleitet.

Die in dieser Arbeit angewandte Methodik, die nun auf Sterne verschiedener Spektraltypen sowie auf direkt aufgelöste Systeme (u.a. Wega, S. Müller *et al.*, *in Vorb.*) ausgedehnt wird, ist zentraler Bestandteil der Datenanalyse für das „DUNES“-Projekt, welches ein Teil der Mission des im Frühjahr 2009 startenden Herschel-Weltraumteleskops ist. Dasselbe gilt auch für die in diesem Rahmen durchgeführte und veröffentlichte systematische Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Größen- und Radialverteilung des Materials und seiner thermischen Emission.

(Krivov, Löhne, Müller, Mutschke, Reidemeister, Herrmann, *in Zusammenarbeit mit HERSCHEL/ DUNES-TEAM und mehreren Gruppen in Europa und USA*)

**Abbildung 2:** Eine neue Methode zur Interpretation beobachteter spektraler Energieverteilungen in zirkumstellaren Trümmerscheiben (Krivov, Müller, Löhne, & Mutschke, *Astrophysical Journal*, 687, 608-622, 2008)



### Labor-Astrophysik I – Astromineralogie:

In der Laborastrophysikgruppe am AIU wurde in einem von der DFG geförderten Forschungsprojekt 'Infrarotspektroskopie frei schwebender Staubteilchen' die Absorptionsspektren einer Vielzahl von mineralischen Aerosolen im Wellenlängenbereich 5-50 µm untersucht. Es wurde eine Internetdatenbank dieser Spektren eingerichtet, die somit wichtige Vergleichsdaten zur Analyse von Emissionsspektren zirkumstellarer Staubhüllen und -scheiben, wie sie derzeit mit dem Spitzer Space Observatory beobachtet werden, bereitstellt. Da die spektralen Bandenstrukturen von der Morphologie der Aerosolpartikel abhängen, werden in der Datenbank auch elektronenmikroskopische Aufnahmen der Partikel dokumentiert. Der Einfluss von Agglomerations- und Teilchenformabhängigkeit auf die Spektren wird auf dem Wege theoretischer Simulationen untersucht (Kooperation mit Uni Amsterdam). Die Erforschung von Teilchengrößeneffekten soll bei der Analyse der Emissionsspektren von



Debris-Scheiben benutzt werden (Kooperation mit der Theoriegruppe am AIU, gemeinsame Beteiligung am bewilligten Beobachtungsprojekt DUNES für das Herschel Space Telescope sowie an einer internationalen Forschergruppe am 'International Space Science Institute (ISSI)' in Bern).

Bei der Untersuchung von kohlenstoffdominierten Kondensaten in Zusammenarbeit mit der Laborastrophysik-Gruppe des IFK (C. Jäger, F. Huisken) wurde eine Arbeit zur Bildung und den spektroskopischen Eigenschaften von fulleren-artigen Kohlenstoffteilchen publiziert. Diese wurden in lasergestützten, gepulsten Prozessen beobachtet und elektronenmikroskopisch sowie hinsichtlich ihrer elektronischen und Schwingungs-Spektren untersucht. Die Ergebnisse führen zu einem besseren Verständnis von bei hoher Temperatur ablaufenden Kondensationsprozessen in kohlenstoffreichen Sternumgebungen, wie sie in den Atmosphären massereicher Sterne (z.B. Wolf-Rayet-Sterne) ablaufen sollten. Zur Erforschung des Einflusses ultravioletter Strahlung auf die Struktur von Kohlenstoffpartikeln wurde eine neue Apparatur aufgebaut, in der solche Partikel erzeugt, bestrahlt und in-situ spektroskopiert werden können.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden infrarotspektroskopische Messungen an wasserhaltigen Silikaten durchgeführt (Kooperation mit Uni Wien). Hierbei wurde im Wellenlängenbereich zwischen 25 und 300 Mikrometern die Temperaturabhängigkeit der Schwingungs-Banden dieser Minerale untersucht. Einige Banden wurden neu identifiziert. Diese Untersuchungen dienen wie schon vorher ähnliche Messungen an Karbonaten der Schaffung experimentellen Vorlaufs für die 2009 beginnenden Messungen mit dem Herschel Space Telescope.

*(Tamanai, Mutschke, Gadallah, Zeidler, Koop. mit Krivov, Löhne, Müller, Jäger, Huisken, FSU Jena, auch mit Henning, MPIA Heidelberg, Blum, Uni Braunschweig, Min, Uni Amsterdam, Koike, Uni Osaka, Japan, Posch, Uni Wien, Austria)*

## **8. 2. Institut für Angewandte Optik**

### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Die Forschungsrichtungen des IAO liegen auf dem Gebiet der Physik der Wechselwirkung von optischen Wellenfeldern mit Medien und Grenzflächen und umfassen die Schwerpunkte optische Informationsspeicherung und -verarbeitung, optische Messtechnik und diffraktiv-optische Elemente. Bei der optischen Informationsspeicherung und -verarbeitung geht es zum einen 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  $\mu\text{W}$ ) 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 die Arbeitstemperatur bis unter 100°C zu reduzieren.

Weiterhin setzen wir unsere Untersuchungen zum photochromen Effekt fort. Ein theoretisches Modell der Besetzung der Ladungsträgerniveaus wurde entwickelt und die entsprechenden Anregungs-

und Rekombinationsenergien berechnet und gemessen. Unsere jüngsten Ergebnisse zeigen eine gute Übereinstimmung zwischen der Theorie und dem Experiment. Wir können jetzt die Absorption der photorefraktiven Kristalle (wie BTO, SBN, BCT) über eine gezielte Beleuchtung steuern. Dies ermöglicht z. B. die Realisierung neuartiger Speicherelemente basierend auf dem photochromen Effekt. Die Resultate öffnen auch einen Weg für die Untersuchung der Zwei- und Mehrphotonenabsorption, was für die Detektion kurzer Pulse genutzt werden könnte.

Bei der optischen Informationsspeicherung liegt ein Forschungsschwerpunkt auf der Untersuchung neuartiger hybrider Glasmaterialien, die nach Sol-Gel-Verfahren hergestellt und in-situ mit photoisotropen Polymeren imprägniert werden. Diese Speichermaterialien sollen sowohl für Aufgaben der klassischen Holographie (als Volumenspeicher) und der optischen Messtechnik als auch für diffraktive optische Elemente eingesetzt werden können. Die in Zusammenarbeit mit dem Otto-Schott-Institut entwickelten Gel-Gläser weisen gute Speichereigenschaften auf: Reproduzierbare Beugungswirkungsgrade bei geringer optischer Streuung, Langzeitstabilität, großer Dynamikbereich und die Herstellung nahezu beliebiger Geometrien.

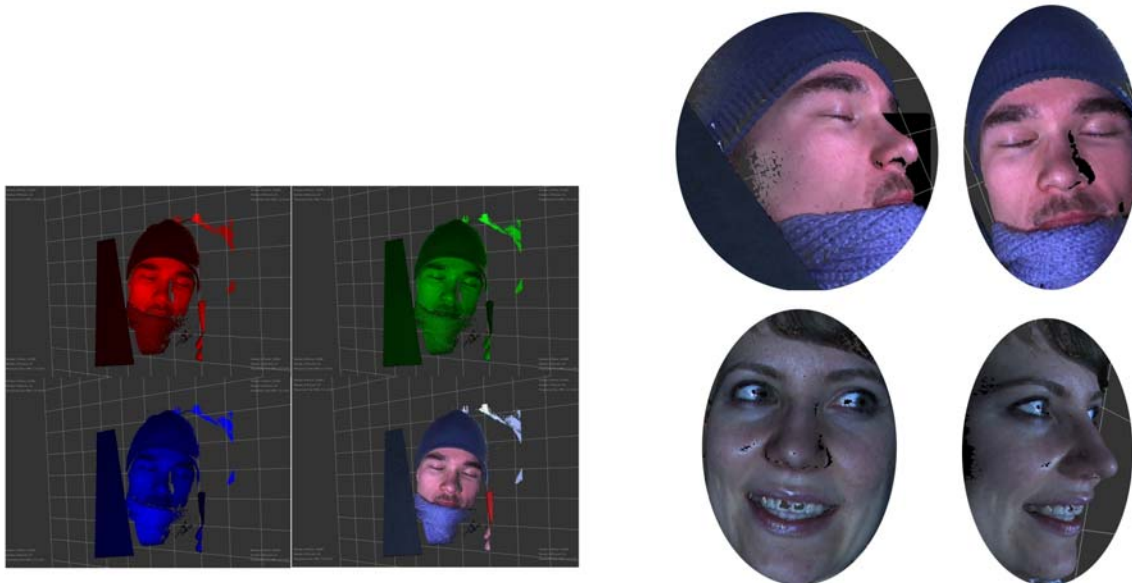
Zur Aufklärung der komplexen inneren Struktur wurden neben verschiedenen Mikroskopieverfahren und Gasadsorption auch umfangreiche Untersuchungen nach der Methode der Röntgenkleinwinkelstreuung durchgeführt. Der experimentell bestätigte Unterschied bei verschiedenen Prozessparametern während der Herstellung kann somit strukturell analysiert und damit das holographische Verhalten simuliert werden.

Die Untersuchungen zu Photopolymeren auf Plexiglas(PMMA)-Basis wurden fortgesetzt. Wir konnten experimentell zeigen, dass es ein nichtlokales Responseverhalten in diesen Photopolymeren gibt, wobei die effektive Länge der nichtlokalen Antwort etwa 50nm.beträgt. Ein theoretisches Modell zur Beschreibung der Diffusionsmechanismen der Molekülverteilungen kann die experimentellen Ergebnisse gut erklären.

Des Weiteren wurde ein Projektionsschirm auf der Basis von PMMA-Photopolymeren für Head-Up-Displays entwickelt und patentiert. Dabei wird die Photopolymerschicht zwischen die Platten des Verbundglases eingebracht und in die Photopolymerschicht ein holographisches Reflexionsgitter eingeschrieben, an dem das Signalbündel reflektiert (gebeugt) wird. Der Beugungswirkungsgrad erreicht 70%, und das reflektierte Bild zeigt einen guten visuellen Kontrast

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 wurde neben einer weiteren Verkürzung der Messzeiten ( $< 0,5$  s) bei der 3D-Objektaufnahme auch ein neues Aufnahmemodell entwickelt, das eine bessere Beschreibung der Bildsynthese in Abhängigkeit von Objektgeometrie und Beleuchtungsstruktur erlaubt. Daraus lässt sich nun der Einsatz der Produkt-Moment-Korrelation als Merkmal zur Punktzuordnung theoretisch begründen und damit gezielt der Einfluss wichtiger physikalischer Größen wie variable Strahldichten, Musterstrukturen und Bildanzahl bis hin zur Objektbewegung untersuchen. Erste Experimente zur farbigen Wiedergabe von 3D-Objekten wurden durchgeführt, um weitere Applikationsfelder für diese Messtechnik sowohl im technischen als auch medizinischen Bereich zu erschließen.



Beispiele für die 3D-Objektvermessung mit Stereophotogrammetrie

Die Untersuchungen zur digitalen Holographie mit hochauflösenden CCD-Kameras wurden fortgesetzt. Dafür wurde eine C++ basierte Software mit Windows-Oberfläche entwickelt, die es erlaubt, in Quasi-Echtzeit Hologramme aufzunehmen und auf dem Bildschirm zu rekonstruieren. Mit dem gleichen System können monochrome Hologramme aber auch Farbhologramme hergestellt werden. Durch eine Modifikation des optischen Aufbaues können die Speckles sowohl in den monochromen als auch in den Farbhologrammen weitestgehend unterdrückt werden.

Ebenso ermöglicht ein im Institut entwickeltes und „Holodeck“ genanntes System hologramm-interferometrische Darstellungen in Echtzeit.

Basierend auf einer theoretischen Arbeit von R. Heintzmann et al. wurde ein Messplatz für ein neuartiges Mikroskopieverfahren aufgebaut, dessen Kernbestandteil ein bildinvertierendes Mach-Zehnder-Interferometer ist. Die theoretischen Berechnungen zeigen, dass die Punktbildfunktion eines solchen Systems ca. 30% schmaler als die eines entsprechenden konventionell abbildenden Systems ist. Mit unserem Laboraufbau konnten wir zeigen, dass dies auch experimentell erreichbar ist.

Die Arbeiten am Adaptiven Echtzeitphoropter (APHO) wurden fortgesetzt. Stabilität und Reproduzierbarkeit der Wellenfrontmessung liegt jetzt im Bereich von 100 nm. Der Vergleich mit dem kommerziellen Wellenfrontmessgerät WASCA zeigte die Übereinstimmung der Messergebnisse bei der Bestimmung der Zernike-Koeffizienten an gleichen Objekten.

Seit Herbst 2008 werden mit dem APHO Probanden untersucht. Durch eine mit der Fachhochschule Jena abgestimmte Messfolge werden sowohl die subjektiven als auch die durch den APHO ermittelten objektiven Parameter des menschlichen Sehens (zylindro-sphärische Aberrationen, Zernike-Koeffizienten, Visus, Kontrastempfindlichkeit) erfasst. Des Weiteren werden mit dem adaptiven Spiegel die individuellen Sehfehler korrigiert und die daraus resultierende veränderte Sehkraft erneut gemessen.

Für Industriepartner wurde ein Messverfahren zur Aufnahme von Glowkurven von Leuchtstoffen entwickelt sowie optische Methoden zur Feuchtigkeitsdetektion untersucht. Ein weiteres Arbeitsgebiet war die Prüfung optischer Geräte wie Ferngläser, 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. ~bündel und die Laserstrahlformung mittels diffraktiv-optischer Elemente (DOEs). In 2008 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 Festkörperlasern erzeugten hoch-brillanten Strahlung zum Ort der Anwendung dienen, liefert das Konzept der modalen Analyse mittels diffraktiver Korrelationsfilter zusätzliche Informationen über das Laserbündel, 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 Institut für Festkörpertheorie und Optik, dem IPHT und den Universitäten Minsk und Mozyr in Weißrussland und Tomsk in Russland. 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.

Ebenfalls eine langfristige Zusammenarbeit gibt es durch das vom Bundesminister für Forschung und Technologie (BMBF) geförderte Verbundvorhaben „Adaptiver Echtzeit Phoro-Opter“ zwischen dem Institut für angewandte Optik, dem Fachbereich SciTec der FHJ und der OphthalmolInnovation Thüringen e.V. (OIT) in enger Kooperation mit der Fa. Carl Zeiss Meditec.

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.

### **8.3. Institut für Angewandte Physik**

#### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

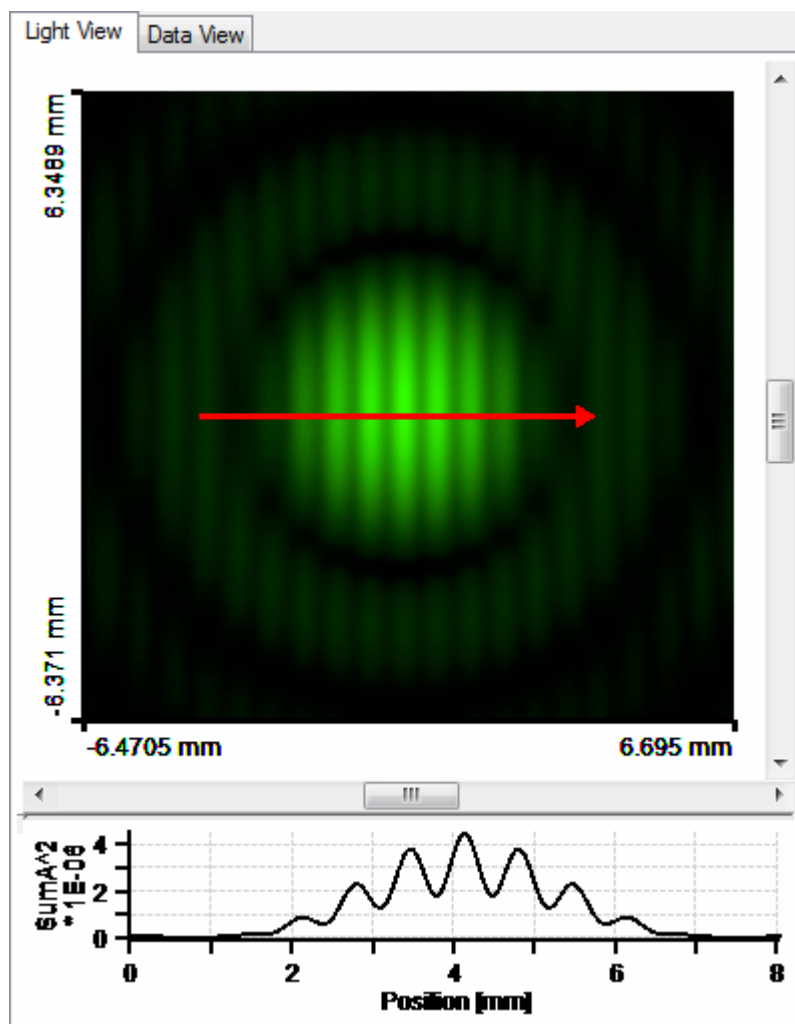
Licht nach Maß – Tailored Light. Die Beherrschung von Licht in allen seinen Eigenschaften wird auch zukünftig in den Bereichen Produktion und Information, Lebenswissenschaften und Medizin, Sicherheit und Mobilität sowie Umwelt und Energie essentiell sein. Dies betrifft sowohl die Erzeugung von Licht als auch dessen Führung und Formung bis hin zur Anwendung, wobei der Einsatz mikro- und nano-strukturierter Optik von besonderer Bedeutung ist. Einen besonderen Schwerpunkt bildet das Themenfeld „green photonics“. Hierunter sind Forschungsarbeiten zusammengefasst, die durch die Nutzung Optischer Technologien wichtige Beiträge zur effizienten Nutzung natürlicher Ressourcen in den o.g. Bereichen leisten. Beispiele betreffen die Entwicklung hocheffizienter Festkörperlichtquellen und Dünnschichtsolarzellen für die Beleuchtungs- und Energietechnik. Das Institut für Angewandte Physik stellt sich der Aufgabe, neuartige Konzepte zur Kontrolle von Licht auch für extreme Parameter in Bezug auf Wellenlänge, Leistung und Pulsdauer zu entwickeln und diese im Rahmen von Kooperationen mit weiteren Partnern aus Wissenschaft und Industrie in eine Verwertung zu überführen. Fundamentale Beiträge zur Aufklärung der physikalischen und technologischen Möglichkeiten

und Grenzen zur Kontrolle und Steuerung der Eigenschaften von Licht werden geleistet, die die Grundlagen zur Darstellung zukünftiger optischer Systeme mit übergreifender oder sogar vollständiger Funktionalität bilden.

Fachliche Schwerpunkte am IAP bilden hierbei das Optik-Design, die Mikro- und Nano-Optik, die Faser- und Wellenleiteroptik sowie die Ultraschnelle Optik.

Die Gruppe Optical Engineering hat im Jahr 2008 weiter an der Vereinheitlichung optischer Modellierungstechniken gearbeitet. Dies hat zu dem neuen Begriff des „Unified Optical Modeling“ geführt. Für dieses neue Gebiet in der Optiks simulation wurden Modellierungsmethoden für Quellen und verschiedene Arten von Komponenten entwickelt. Durch die einheitliche Formulierung aller Modellierungsmethoden sind diese untereinander vollständig kompatibel. So kann man zum Beispiel eine lokal partiell kohärente Strahlung mittels geometrischer Optik durch Linsen und unter Anwendung der Fourier Modal Methode durch Gitter propagieren und beide Schritte in einem System beliebig kombinieren. Die theoretische Basis für diese Vereinheitlichung ist die durchgehende Beschreibung der Lichtfelder durch geeignete Kombinationen elektromagnetisch formulierter harmonischer Felder. Für die Systembeschreibung im Unified Optical Modeling wurde ein neuartiges Light Path Diagram entwickelt. Außerdem wurde eine weitere Problemstellung im Unified Optical Modeling erkannt und bearbeitet: Zusätzlich zu der Entwicklung geeigneter Propagationsmethoden werden Algorithmen benötigt, welche die Bewertung und Auswahl der Verfahren in der Systemmodellierung unterstützen. Konkret wurde ein solcher Algorithmus für die Freiraumausbreitung entwickelt, der abhängig von dem konkreten Feld und der Propagationsdistanz automatisch aus der Menge der folgenden Operatoren auswählt: Spektrum ebener Wellen, Fresnel, Fernfeld und geometrische Optik.

Die Resultate sind in die Weiterentwicklung der Software VirtualLab™ der Firma LightTrans eingeflossen, mit der eine enge Kooperation besteht.

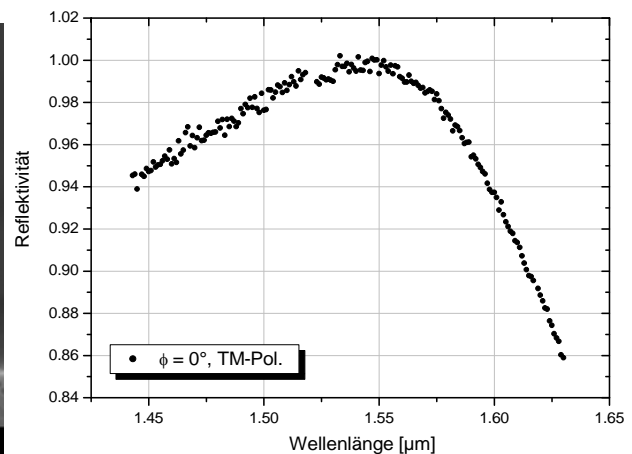
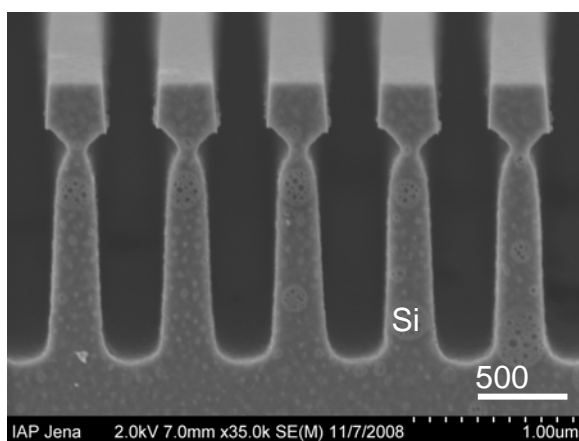


Simulation des Youngschen Doppelpinhole Experimentes für räumlich partiell kohärente Beleuchtung. Wie die Theorie vorhersagt, sinkt der Kontrast des Interferenzmusters mit der fehlenden Kohärenz des Lichtes.

Ein zentraler Forschungsgegenstand im Bereich der Nanostruk-

turierung dielektrischer Oberflächen war die Realisierung resonanter monolithischer Spiegelarchitekturen in Silizium z.B. für die Anwendung in der Gravitationswellendetektion (Sonderforschungsbereich TR7 Gravitationswellenastronomie). Das auf effektivem Index beruhende Prinzip basiert darauf, dass das Profil der Gitterstege im oberen Bereich verdickt ist und dadurch einen Wellenleiter mit Gitterstruktur darstellt. Der untere Bereich der Gitterstege ist dünner und bildet somit ein Gladding für den Wellenleiter. Durch das hierbei vermiedene Schichtsystem herkömmlicher Vielschichtspiegel verbessert sich die mechanische Güte des Gesamtsystems und die Einflüsse thermischen Rauschens können erheblich minimiert werden. Damit wiederum ist das Ziel einer erhöhten Sensitivität der interferometrischen Detektoren erreichbar.

Mit Hilfe eines am IAP optimierten mehrstufigen Ätzprozesses konnten die zuvor rigoros simulierten Strukturprofile erfolgreich hergestellt werden. Die Struktur der REM-Aufnahme zeigt das finale Gitterprofil, an welcher die nebenstehende spektrale Reflektivität unter senkrechter Inzidenz gemessen wurde. Für die Nutzwellenlänge von  $\lambda = 1550$  nm beträgt die Reflektivität 99,9%. Dies stellt im Bereich der resonanten Reflexion einen außerordentlichen Rekordwert dar. Neben der Gravitationswellendetektion sollen die Gitterstrukturen auch im Bereich neuartiger interferometrischer Quantenexperimente und dem Aufbau höchst frequenzstabiler Referenzresonatoren Anwendung finden.



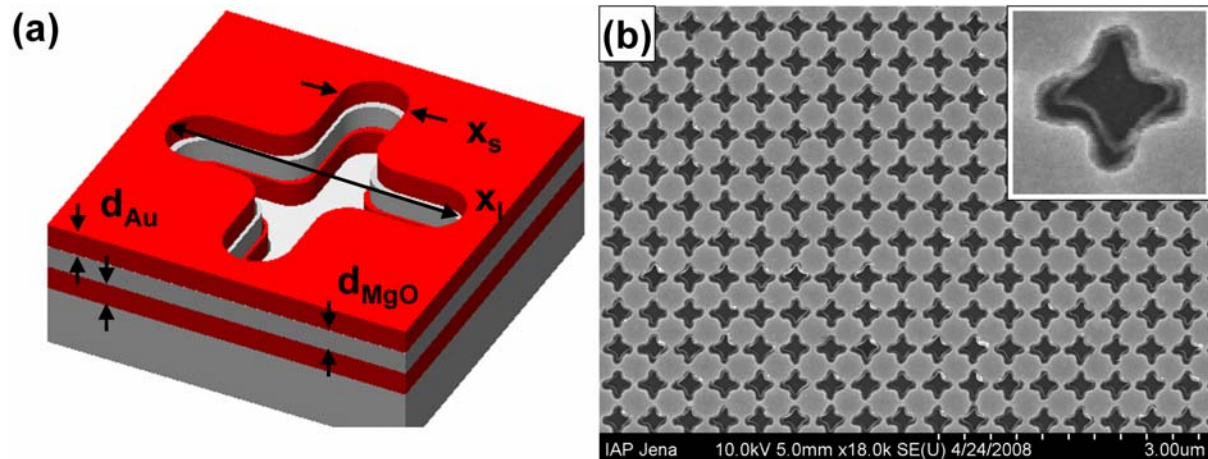
In der AG Nanooptik konnten in 2008 wesentliche Ergebnisse bei der Erforschung polarisationsrichtungsunabhängiger Metamaterialien erzielt werden. Dafür wurde in enger Zusammenarbeit mit der AG Photonik des Instituts für Festkörpertheorie und -optik (Prof. F. Lederer) ein spezielles Design photonischer Nanostrukturen erarbeitet und dieses in ebenfalls sehr enger Kooperation mit der AG Mikrooptik des Instituts für Angewandte Physik (Dr. E.-B. Kley) technologisch umgesetzt.

Bisher in der Literatur vorgestellte Metamaterialien für den optischen Spektralbereich zeigten eine starke Abhängigkeit ihrer optischen Eigenschaften von der Polarisationsrichtung des elektromagnetischen Feldes. Dies stellt für die meisten Anwendungen eine erhebliche Einschränkung dar, da optische Elemente aus einem solchen Material verschiedene Antworten auf unterschiedlich polarisierte Anregungen zeigen. Insbesondere führt dies natürlich auch zur unterschiedlichen Behandlung verschiedener Spektralwinkelkomponenten zweidimensional strukturierter Felder. Somit stellt die Realisierung eines polarisationswinkelisotropen Metamaterials einen wesentlichen Schritt zur Anwendbarkeit dieser neuen Klasse photonischer Nanomaterialien dar.

Die am Institut für Angewandte Physik realisierte Struktur sieht in ihrer Geometrie einem Schweizer Kreuz sehr ähnlich, weshalb sie auch in der Literatur als „Swiss Cross“ bezeichnet wird. Im Detail handelt es sich um ein Dreischicht-Nanosystem aus 30 nm Gold, 40 nm Magnesiumoxid und 30 nm Gold, welches in einem einzigen elektronenlithographisch definierten Lift-off-Schritt strukturiert wurde. In der Abbildung ist eine Skizze der Strukturen zusammen mit einer Elektronenmikroskopaufnahme dargestellt.

Die optische Charakterisierung der Strukturen zeigte in guter Übereinstimmung mit den Simulationen der AG Photonik ein Resonanzverhalten im nahinfraroten Spektralbereich. Durch den Vergleich der spektral ausgewerteten Messdaten mit den Simulationen konnte für senkrechten Einfall auf einen polarisationsrichtungsunabhängigen negativen Brechungsindex der Metamaterialschicht von  $n=-1.9$  bei einer Wellenlänge von 1400 nm geschlossen werden.

Auch wenn dieses Ergebnis einen wichtigen Schritt zur Entwicklung praktisch einsetzbarer Metamaterialien darstellt, bleibt noch eine ganze Reihe weiterer Herausforderungen zu bewältigen. So besteht die jetzt realisierte Struktur lediglich aus einer Monolage von Metaatomen. Die Übertragung des Konzeptes auf Volumenmetamaterialien stellt deshalb einen nächsten wichtigen Schritt dar.

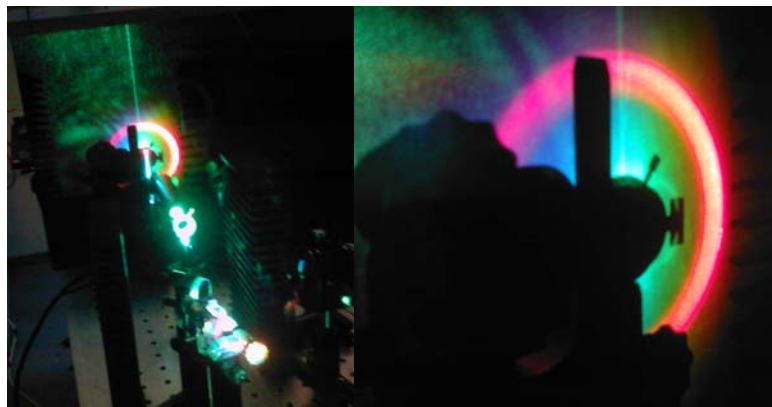


(a) Skizze der Geometrie des „Swiss Cross“ Metamaterials, bestehend aus einem Au-MgO-Au-Schichtsystem; (b) Elektronenmikroskopische Aufnahme der hergestellten Struktur mit negativem Brechungsindex bei einer Wellenlänge von 1400 nm. Der Inset zeigt die Vergrößerung einer Einheitszelle.

Ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt im Bereich der Faserlaser war die Steigerung der Pulsspitzenleistung hochrepetierender Ultrakurzpulslaser durch nichtlineare Prozesse. Ultrakurze Laserpulse finden vielfältige Anwendungen in Bereichen der Physik aber auch anderen Wissenschaften wie Biologie oder Chemie. Industrielle Anwendungen werden jedoch durch die begrenzten mittleren Leistungen heutiger Lasersysteme erschwert. Ultrakurzpulslaser auf Basis von Fasern bieten das Potential, diese Limitierungen zu überwinden. So wurde am IAP unlängst ein Kurzpuls-Faserlasersystem mit Repetitionsraten von 40 MHz demonstriert, das Femtosekundenpulse bei Durchschnittsleistungen von 325 W erzeugt. Störend sind hierbei jedoch nichtlineare Effekte und die beschränkte Verstärkungsbandbreite, die eine Erhöhung der Pulsenergie in den Bereich mehrerer Millijoule bzw. eine Pulsverkürzung zu wenigen Femtosekunden verhindern. Durch entsprechende Weiterentwicklungen der Fasertechnologie ist es uns kürzlich gelungen, Pulse von 800 fs Dauer mit Pulsenergien von bis zu 1 mJ zu erzeugen.

Für eine weitere Skalierung von Faserlasersystemen zu Pulsdauern von weniger als 100 fs wurden am IAP zwei alternative Konzepte verfolgt. Das erste basiert auf nichtlinearer Kompression, wobei die Laserpulse mittels nichtlinearer Wechselwirkung zunächst spektral verbreitert und anschließend in einfachen Aufbauten, wie Prismenkompressoren oder gechirpten Spiegeln, in ihrer Pulsdauer verkürzt werden. Die nichtlineare Kompression für hochenergetische Pulse wird dabei in Hohlkernfasern erreicht, die im Gegensatz zu konventionellen Fasern einen Luftkern haben, der von Glas umgeben ist. Um die nichtlineare Wechselwirkung zu erhöhen werden die Fasern mit Edelgasen gefüllt. Die Stärke der Nichtlinearität, d.h. der nichtlineare Brechungsindex  $n_2$ , hängt sowohl vom Gasmedium als auch dem Druck ab. Mit dieser einfachen Kompressionstechnik konnten die 800 fs Pulse des faserbasierten Kurzpulslasersystems um eine Größenordnung verkürzt werden und Pulse von 70  $\mu$ J, 70 fs bei 30 kHz und 63  $\mu$ J, 57 fs bei 100 kHz erreicht werden.

Ein weiteres Skalierungskonzept basiert auf optisch parametrischer Verstärkung (engl. OPA - optical parametric amplification), welche eine enorme Verstärkungsbandbreite bietet. Um solch einen Verstärker zu betreiben, benötigt man einen hochenergetischen Pumpimpuls, der seine Energie mittels nichtlinearer Wechselwirkung in einem Kristall auf einen breitbandigen Signalpuls überträgt. Die Pumpe wird durch den frequenzverdoppelten Ausgang des Kurzpulsfaserlasersystems zur Verfügung gestellt, während das spektral breitbandige Signal durch nichtlineare Wechselwirkung in einem kurzen Stück Faser erzeugt wird. Die Signalverstärkung erfolgt in einem zweistufigen optisch parametrischen Verstärker. Damit konnte eine Pulsenergie von  $90 \mu\text{J}$  bei einer Bandbreite von  $74 \text{ nm}$  erreicht werden. Diese Pulse wurden mit Hilfe gekrümmter Spiegel komprimiert. Die gemessene Autokorrelationsbreite der Ausgangspulse beträgt  $42 \text{ fs}$ , was einer Pulsdauer von  $29 \text{ fs}$  entspricht und damit nur knapp über dem Fourierlimit von  $27 \text{ fs}$  liegt. Bei einer Kompressoreffizienz von  $90 \%$  ergibt sich eine Pulsenergie von  $81 \mu\text{J}$  und damit eine Pulsspitzenleistung von  $2 \text{ GW}$ .

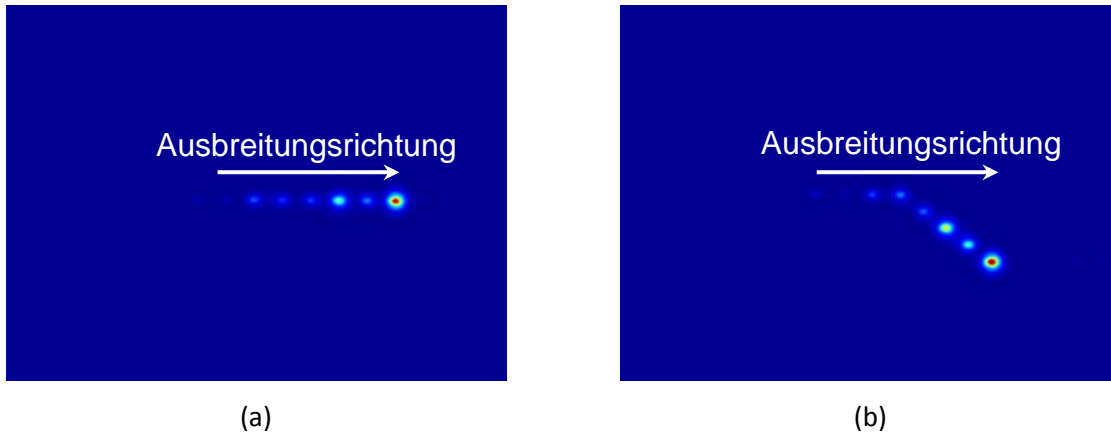


Superfluoreszenz in einer OPA Stufe ohne Signal.

Ein wesentlicher Forschungsschwerpunkt im Bereich der Anwendung ultrakurzer Laserpulse war die experimentelle Untersuchung der Lichtausbreitung in Arrays evaneszent gekoppelter Wellenleiter. Dabei wurden die Wellenleiter gezielt dreidimensional im Volumen von Gläsern mit Hilfe ultrakurzer Laserpulse realisiert. Aspekte der diskreten nichtlinearen Dynamik unter besonderer Berücksichtigung von Dimensionalität und Inhomogenität bilden hier in Verbindung mit raum-zeitlichen und dissipativen Effekten eine Reihe von interessanten Forschungsthemen. Diese Arbeiten sind eingebettet in die Forschergruppe 532 „Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems“.

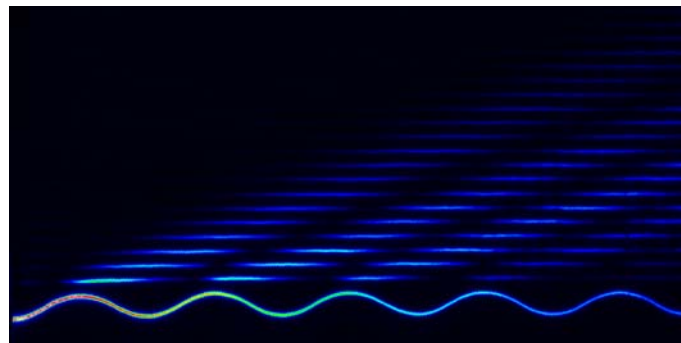
Da sich das Licht in einem Wellenleiterarray nur entlang der Wellenleiter fortpflanzt, existiert in Wellenleiterarrays ein fundamentaler Unterschied zwischen der Ausbreitungsrichtung des Lichts entlang der Wellenleiter und den transversalen Richtungen; ganz im Gegensatz zu kontinuierlichen Systemen wie beispielsweise Luft oder einem massiven Quarzglasblock, in denen alle Raumrichtungen äquivalent und daher ununterscheidbar sind. Während der Ausbreitung in einem solchen System kann das Licht nur von einem Wellenleiter auf seine Nachbarn mittels evaneszenter Felder überkoppeln. Dieser Mechanismus sorgt dafür, dass sich das Licht mit zunehmender Ausbreitungslänge über immer mehr Wellenleiter verteilt, selbst wenn nur ein einzelner Wellenleiter angeregt wurde. Diese sog. diskrete Lichtbeugung kann direkt durch die Anordnung und die Herstellungsparameter der Wellenleiter beeinflusst und gezielt gesteuert werden. Damit kann nicht nur die Stärke der Lichtbeugung exakt eingestellt werden, sondern diese darüber hinaus umgekehrt oder gänzlich zum Verschwinden gebracht werden. Solch eine lineare beugungsfreie Lichtausbreitung, bei der sich die Breite des Lichtstrahls während der Ausbreitung nicht ändert, ist in herkömmlichen, kontinuierlichen Medien nicht möglich! Weiterhin kann man Licht in Wellenleiterarrays auch um enge Kurven und sogar Kanten leiten, da das Licht bei der diskreten Beugung stets von einem Wellenleiter in seine Nachbarn überkoppelt, was unabhängig von der Richtung ist. Durch die diskrete Natur der Wellenleiterarrays wird somit eine Vielzahl an Phänomenen experimentell realisierbar, die in äquivalenter Form in herkömmlichen kontinuierlichen Medien nicht existieren.





Propagation eines Lichtsignals in einem Wellenleiterarray ohne (a) und mit (b) einem Knick in Ausbreitungsrichtung. Das Signal wird in beiden Fällen nahezu verlustfrei übertragen.

So sind in Wellenleiterarrays auch Betrachtungen über sehr abstrakte quantenmechanische Anordnungen möglich. Beispielsweise kann der Zerfall eines isolierten Zustandes in ein Kontinuum mit Hilfe eines periodisch gekrümmten Wellenleiters untersucht werden, der evaneszent an ein gerades Wellenleiterarray gekoppelt ist. Dieses Konzept stellt eine quantenmechanische Verallgemeinerung des bekannten Zeno-Paradoxons dar. Durch spezielle Wahl der Parameter des gekrümmten Wellenleiters kann die Abstrahlung der geführten Leistung in das Wellenleiterarrays verzögert oder beschleunigt werden, was zur Ausbildung sogenannter Zeno- und Antizeno-Dynamik führt.



Kopplung eines gekrümmten Wellenleiters an ein Wellenleiterarray. Die Abstrahlung, welche das optische Analogon für den Zerfall des Zustands darstellt, kann durch geeignete Parameter beschleunigt oder verzögert werden.

#### 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 Therapie von Krebserkrankungen geforscht. Im Sonderforschungsbereich Gravitationswellenastronomie arbeitet das IAP mit Gruppen aus Hannover, Tübingen, Garching, Potsdam und Jena zusammen. Experimentell konzentrierte sich die Arbeit auf die Problematik der reflektierenden optischen Komponenten im interferometerbasierten Gravitationswellendetektor, die in Zusammenarbeit mit Prof. Seidel, Institut für Festkörperphysik Jena und Prof. Danzmann Universität Hannover bearbeitet wird. 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 2008 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. Dabei ergaben sich mehrere gemeinsame Publikationen u.a. auch zur Thematik der Bildung räumlicher Solitonen an Grenzflächen. 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. Während der letzten Jahre hat sich auch der Schwerpunkt der Zusammenarbeit mit Prof. L. Torner, Institut de Ciències Fotòniques, Barcelona, Spain (ICFO) hin zu räumlicher und raumzeitlicher nichtlinearer Dynamik in periodischen optischen Systemen entwickelt. 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. So werden aktuell gemeinsame Arbeiten zu nichtlinearen Mikroresonatoren und metallischen Nanostrukturen für plasmonische Anwendungen aufgenommen.

Wichtige Partner in der Ausbildung sind die kooperierenden Einrichtungen Imperial College, Warsaw University, Delft University und des Institut d’Optique (Orsay-Palaiseau, Paris) im internationalen Erasmus Mundus Master-Programm OpSciTech.

#### **8. 4. Institut für Festkörperphysik**

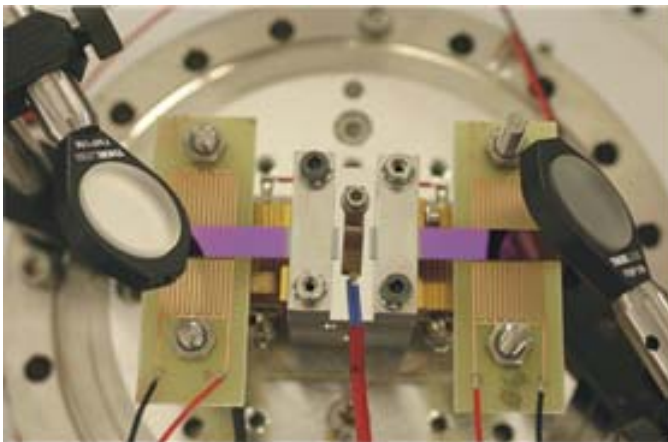
##### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Die Arbeitsgruppe **Tiefemperaturphysik** (Leitung Prof. P. Seidel) hat 2008 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 zu kryogenen Gütemessungen (im Bereich 4 K bis 300 K) und deren festkörperphysikalische Interpretation
- Kryostromkomparator für Strahlendiagnose 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, Fokus der Untersuchung auf Silizium als Material für zukünftige Gravitationswellendetektoren, Untersuchungen an Verlustpeaks bei tiefen Temperaturen in Tantalpentoxid-schichten
- intrinsische Josephsonkontakte aus Mikrobrücken auf vicinal geschnittenen Substraten mit neuen Konzepten zur Synchronisation als koherente Strahlungsquelle im THz-Bereich
- neuartiger zweistufiger coaxialer Pulsationsröhrenkühler mit Endtemperaturen von 5,6 K
- neue Technologien (lasergestützte Abscheidung) für supraleitende und optische Dünnschicht-Bauelemente, z.B. neuartige SQUID-Gradiometer mit Hochtemperatursupraleitern, Mehrlagenstrukturen mit  $\text{SrTiO}_3$  (Schalteffekte) und Strukturen zum gezielten Wachstum von Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT)
- Tieftemperaturmessungen zu Quanteneffekten an CNT-Bauelementen
- Untersuchungen an magnetischen Nanopartikeln (Lokalisierung, Bestimmung und Größenverteilung)



**Abbildung:**  
Kryogene Gütemessung an zwei mit 500nm Tantalpentoxid beschichteten Siliziumcantilevern.

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 Festkörpereigenschaften als auch hinsichtlich der Festkörperanalyse mit energiereichen Ionenstrahlen.

Schwerpunkte der Arbeiten im Jahr 2008 waren:

- Untersuchungen zum Ätzverhalten von  $\text{LiNbO}_3$  nach Bestrahlung mit hochenergetischen Ionen
- Experimentelle Untersuchungen zur Ionenbestrahlung von  $\text{LiNbO}_3$  entlang ausgezeichneter kristallographischer Richtungen
- Untersuchungen zur Wirkung hohen elektronischen Energieeintrags in amorphem Ge, GaAs und InP bei Hochenergie-Schwerionenbestrahlung
- Ionenstrahlsynthese von mehrkomponentigen Nanoclustern in Halbleitern
- MD-Simulation zur Defektakkumulation in Si und Ge
- Experimentelle Untersuchungen zur Defektakkumulation in Halbleitern

#### Herausragende Ergebnisse:

- Abhängigkeit der plastischen Deformation und der Hohlraumbildung in amorphem Ge von der elektronischen Energieabgabe bei Hochenergie-Schwerionenbestrahlung
- Realisierung photonischer Kristalle in  $\text{LiNbO}_3$  durch ionenstrahlgestütztes chemisches Ätzen
- Bestimmung der Spurenelemente, die durch schwangere Frauen aufgenommen und an den Fötus weitergegeben werden durch die Analyse von Milchzähnen aus verschiedenen Jahrzehnten (Zusammenarbeit mit der Kinderklinik der FSU)

Die Arbeitsgruppe **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 Chalkopyrit-Halbleitern 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:

- Realisierung von LEDs aus Halbleiternanodrähten.
- Nachweis von Laseroszillationen in ZnO Nanodrähten.
- Elektrische Dotierung von Si-Nanodrähten mit einem Durchmesser kleiner als 25 nm.
- Reproduzierbare p-type Dotierung von GaAs-Nanodrähten.
- Etablierung eines Selenisierungsverfahrens zur Herstellung polykristalliner  $\text{Cu}(\text{In,Ga})(\text{S,Se})_2$ -Absorber für Dünnschicht-Solarzellen.
- Erreichen und Überschreiten der 10%-Marke des Wirkungsgrades von CdTe/CdS-Heterosolarzellen.

In der Arbeitsgruppe **Physik dünner Schichten** (Leitung Dr. B. Schröter) werden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

- Halbleiter-Optoelektronik
- Oberflächenanalyse
- Wachstum von epitaktischen Schichten und Nanostrukturen
- Kohlenstoff-Nanoröhren.

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.

Auf dem Gebiet der Halbleiter-Optoelektronik stehen insbesondere Untersuchungen zu nichtlinear-optischen Prozessen in Halbleiterstrukturen im Vordergrund.

Ein wesentliches Ergebnis ist die erfolgreiche Entwicklung photoleitender Terahertzantennen zur Emission und zum Empfang von Terahertz-Strahlung.

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.

Gegenstand der Forschungsaktivitäten der **Laborastrophysik- und Clusterphysikgruppe** (Leitung Prof. F. Huisken) ist die spektroskopische Charakterisierung von Molekülen, Clustern und Nanoteilchen unter astrophysikalischen Bedingungen im Labor. Dazu müssen die Spezies in der Gasphase bei tiefen Temperaturen ( $T < 50$  K) und bei geringen Dichten ( $p < 10^{-5}$  mbar) präpariert werden. Ziel ist es, durch den Vergleich der astrophysikalischen Beobachtungen mit den Labordaten wertvolle Informationen über die Urheber bestimmter astrophysikalischer Phänomene zu erlangen. In diesem Zusammenhang, aber auch darüber hinaus hat die Arbeitsgruppe folgende Schwerpunkte bearbeitet:

- Herstellung hochreiner Silicium- und mit Germanium dotierter Silicium-Nanokristallite durch Laserpyrolyse in einer Clusterstrahl-Hochvakuum-Apparatur.
- Photolumineszenz-Untersuchungen an Halbleiter-Quantenpunkten (PL-Spektren, PL-Anregungsspektren und Lebensdauermessungen).
- Konfokale Mikroskopie und PL-Spektroskopie an individuellen Si-Quantenpunkten und SiO<sub>2</sub>-Nanoteilchen.
- UV-Absorptionsspektroskopie von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAKs) im Düsenstrahl mit Hilfe der Cavity Ring-Down Spectroscopy.
- Herstellung von Kohlenstoff-Nanoteilchen, Fullerenen und großen PAKs durch Laserpyrolyse mit einem CO<sub>2</sub>-Laser.
- Laserverdampfung von Graphit und spektroskopische Charakterisierung der Produkte in einer kryogenen Argon-Matrix.

#### Herausragende Ergebnisse:

- Mit Germanium dotierte Silicium-Quantenpunkte von 3 – 6 nm Durchmesser zeigen, wie von der Theorie vorhergesagt, verkürzte Lebensdauern und erhöhte Emissionsraten.
- Während die Photolumineszenz von größeren Si-Quantenpunkten ( $d = 3.5 - 8$  nm) auf der strahlenden Rekombination von Excitonen beruht, wird für kleinere Quantenpunkte ( $d < 3.5$  nm) verstärkt Defektleuchten beobachtet.
- Zum ersten Mal konnte die Aminosäure Tryptophan mit Hilfe der direkten Absorptionsspektroskopie im Molekularstrahl charakterisiert werden. Durch den Vergleich mit LIF-Daten wurden interessante Informationen über die Dynamik der einzelnen Konformere im elektronisch angeregten Zustand offen gelegt.
- Die Spektroskopie der durch Laserpyrolyse von Kohlenwasserstoffen gewonnenen Kohlenstoffnanoteilchen vom UV bis zum nahen Infrarot ergab wichtige Informationen über die Bildungsmechanismen, die auf die Kondensationsprozesse in den Hüllen kohlenstoffreicher AGB-Sterne übertragen werden können.

#### b) Kooperationen

Die bestehende Zusammenarbeit der Arbeitsgruppe **Tiefemperaturphysik** mit anderen Thüringer Forschungseinrichtungen (TU Ilmenau, IPHT Jena, SQUID GmbH Jena, SUPRACON Jena, Innovent e.V. Jena) wurde fortgesetzt. Schwerpunkt dieser Zusammenarbeit bildete das EU-Projekt „Biodiagnostics“, welches von Prof. Seidel und Prof. Haueisen (TU Ilmenau), Biomagnetisches Zentrum Jena) gemeinsam geleitet wurde.

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 Forschungskoooperation 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 Forschungskoooperation 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.

Die Arbeitsgruppe Ionenstrahlphysik arbeitet mit einer Reihe von Instituten im In- und Ausland zusammen. Die Kooperation mit der Australian National University in Canberra auf dem Gebiet der Modifizierung von Halbleitern durch Hochenergie-Schwerionenbestrahlung wird gefördert im Rahmen eines Projektes des Australian Research Council und durch den DAAD. Weitere internationale Kooperationen gibt es u.a. mit der University of Pretoria, Süd-Afrika, der Universität Aveiro in Portugal und der Universität Minsk in Belarus.

Die Arbeitsgruppe **experimentelle Festkörperphysik** arbeitete im Jahr 2008 mit einer Vielzahl an nationalen und internationalen Forschergruppen zusammen. Insbesondere ist die Kooperation mit der Gruppe um Prof. F. Capasso (Uni Harvard) hervorzuheben, die in den nächsten 2 Jahren weiter intensiviert wird, da diese Zusammenarbeit ab 2009 zusätzlich im Rahmen des DAAD PPP-Programmes gefördert wird. Weitere internationale Kooperationen führt die Arbeitsgruppe mit den Universitäten in Cambridge (UK), Hong Kong (China), und Tainan (Taiwan) durch. National stehen besonders Partner in Bremen, Duisburg und Marburg im Vordergrund, aber auch die Beziehungen zu Arbeitsgruppen an den Universitäten Kiel, Leipzig, Berlin und Würzburg sind im Jahr 2008 sehr fruchtbar gewesen.

#### 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 2008 an mehreren Kooperationen aktiv beteiligt. In einem EU-Projekt zum Thema „Silicium-Nanoteilchen für biologische Anwendungen“ (BONSAI) (Projektleitung: Dr. Elisabetta Borsella, ENEA, Frascati, Italy) war die Jenaer Arbeitsgruppe für die Herstellung leuchtender Si-Nanoteilchen verantwortlich. Eine weitere europäische Kooperation (NanoLum) betraf Lumineszenzuntersuchungen von leuchtenden Nanostrukturen. Hierbei wurden die Leuchteigenschaften von einzelnen Si-Quantenpunkten und Quartz-Nanoteilchen charakterisiert (zusammen mit Prof. Bernard Jacquier, Université Lyon 1, Lyon, France und Prof. Dr. Alfred Meixner, Eberhard-Karls-Universität Tübingen). Innerhalb einer bilateralen Kooperation (PROCOPE) mit dem Laboratoire Francis Perrin, CEA Saclay, France wurden Photolumineszenzuntersuchungen an größenselektierten Si-Quantenpunkten (Emissions- und Anregungsspektren sowie Lebensdauermessungen) durchgeführt. Schließlich besteht seit langem eine enge Zusammenarbeit mit dem National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics, Bucharest, Romania, auf dem Gebiet der Laserpyrolyse und Molekülspektroskopie, die auch 2008 erfolgreich fortgesetzt wurde.

### **8. 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 Modifi-

zierung der Existenzbedingungen des Lichtes in strukturierten optischen Systemen wie Wellenleiterarrays, 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 zur Erhöhung der Effizienz von Solarzellen durch Photonmanagement mit Hilfe von Nanostrukturen. 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 Exzellenz-Netzwerk NANOQUANTA, die zu einer europäischen Softwareplattform zur parameterfreien Berechnung von Elektronen- und optischen Spektren, der European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF), geführt hat. 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. Als neuer Schwerpunkt der Forschung hat sich die Behandlung des elektronischen Transports in Molekülkristallen und molekularen Strukturen entwickelt.

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 zu intrinsischen Lokalisierungseffekten von Licht und zur Steuerbarkeit der Lichteigenschaften durch dessen Wechselwirkung mit komplex strukturierten Materialien zu leisten, konsequent weiterverfolgt. Thematische Erweiterungen der Forschungsgebiete innerhalb dieser Forschungsstrategie sind plasmonische wellenleitende Komponenten in Kombination mit nichtlinearen Materialien. Voraussetzung für die Verwirklichung der definierten Ziele ist u.a. die ständige Weiterentwicklung der numerischen Codes, insbesondere der Propagationscodes in komplexen Medien. Die wichtigsten Ergebnisse im Jahre 2008 lassen sich wie folgt zusammenfassen:

#### 1) Zusammenarbeit mit Experimentatoren

- Untersuchungen zu optischen Metamaterialien mit negativem Brechungsindex (IAP FSU, IPHT Jena und Uni Stuttgart),
- Untersuchungen von Metamaterialien im THz-Bereich (University of Oklahoma),
- Arbeiten zum Photonmanagement in Solarzellen (FZ Jülich, MLU Halle, ISE Freiburg, RWTH Aachen, Uni Mainz),
- Analyse plasmonischer Eigenzustände in optischen Nanoantennen mit einem hochauflösenden Nahfeldmikroskop (MPI Stuttgart)
- Untersuchungen zur Ausbreitung ultrakurzer Impulse in photonischen Kristallfasern (MBI Berlin),
- Untersuchungen der Lichtausbreitung in diskreten Systemen (Oberflächensolitonen in zweidimensionalen Wellenleiterarrays (IAP FSU)

#### 2) Grundlegende Beiträge zur Theorie

- umfassende Analyse der Volumeneigenschaften von Metamaterialien und Quantifizierung der Dispersionsbeziehung in solchen Medien,
- erstmalige Bestimmung effektiver Eigenschaften von Metamaterialien für schrägen Einfall
- Imbert-Fedorov-Shift an der Grenzfläche zu Metamaterialien,

- Optimierung der Oberflächentextur zur Erhöhung der Lichtabsorption in Solarzellen
- Effizienzerhöhung von Frequenzkonversionsprozessen mit langsamem Licht in photonischen Kristallen
- Lichtführung in Luft in einer neuartigen photonischen Kristallfaser (MBI und KZI Berlin)
- nichtlineare Fano-Resonanzen in integriert-optischen Schaltkreisen mit photonischen Kristallen (ANU Canberra)
- Untersuchungen der Kollisionsszenarien von raum-zeitlichen dissipativen Solitonen und von Solitonen in diskreten dissipativen Systemen (AdW Bukarest, Uni Tel Aviv)

Im Jahre 2008 publizierte Arbeiten des Institutes wurden an verschiedenen Stellen herausgehoben, z.B. durch zusätzliche Publikation in „Virtuellen Journalen“ von APS und AIP:

- (i) Rumen Iliew, Christoph Etrich, Thomas Pertsch, and Falk Lederer, “Slow-light enhanced collinear second-harmonic generation in two-dimensional photonic crystals,” *Phys. Rev. B* **77**, 115124 (2008) (Mentioned in the March 31, 2008 issue of Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology).
- (ii) J. Petschulat, A. Chipouline, T. Pertsch, A. Tünnermann, C. Rockstuhl, C. Menzel, and F. Lederer, “On the dispersion relation in metamaterials – an analytical approach,” *Phys. Rev. A* **78**, 043811 (2008) (Mentioned in Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology).
- (iii) T. Paul, C. Rockstuhl, C. Menzel, and F. Lederer, “Resonant Goos-Hänchen and Imbert-Fedorov shift at photonic crystal slabs,” *Phys. Rev. A* **77**, 053802 (2008) (Mentioned in Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology).
- (iv) C. Rockstuhl, T. Zentgraf, T.P. Meyrath, H. Giessen, and F. Lederer, “Resonances in complementary metamaterials and nanoapertures,” *Optics Express* **16**, 2080 (2008) (Mentioned in Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology).

#### b) Kooperationen

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

##### a) Deutschland

- IAP FSU Jena
- FhG IOF Jena
- IPHT Jena
- Universität Würzburg
- MPI und Universität Stuttgart
- Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzzeitspektroskopie Berlin
- Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
- Institut für Optik, Information und Photonik, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen
- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- FhG ISE Mainz
- RWTH Uni Aachen
- FZ Jülich
- IEF FZ Jülich
- Universität Paderborn
- TU Ilmenau
- Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie Berlin



## b) Ausland (siehe 10.5)

Das IFTO nimmt eine Brückenfunktion innerhalb der Physikalisch-Astronomischen Fakultät, insbesondere bei der Zusammenführung der Forschungsschwerpunkte Optik/Quantenelektronik, Festkörperphysik/Materialwissenschaften und Theorie wahr. Es bestehen enge Kooperationsbeziehungen zu verschiedenen Instituten der Physikalisch-Astronomischen Fakultät. Naturgemäß ist die Zusammenarbeit im Moment am engsten im Rahmen der Forschergruppe „Nichtlineare raum-zeitliche Dynamik in dissipativen und diskreten optischen Systemen“, in der die AG Photonik eine zentrale Rolle spielt. Im Umfeld der Universität gibt es Kooperationen mit INNOVENT e.V., dem IPHT und dem FhG-IOF. Thüringenweite Kontakte konzentrieren sich auf die Lehrstühle für Festkörperelektronik und Experimentalphysik der TU Ilmenau. Das IFTO war federführend an der Konzeption und Gründung der 'Abbe School of Photonics' der Friedrich-Schiller-Universität beteiligt.

## 8. 6. *Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie*

### a) Forschungsfelder und -ergebnisse

- *Lehrstuhl Materialwissenschaft*

- **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 2008 zählen:

- Erstmalige Erzeugung von Protein Nanofasern (PNF) aus dem Biopolymer Fibrinogen und Funktionalisierungen des PNFs mit Hydroxylapatit-Nanopartikeln
- Erzeugung neuer Polymer-Multischichtsysteme zur Funktionalisierung von Biomaterialoberflächen
- Entwicklung von biologisch aktiven 3D-Biointerfaces auf Titan zur Förderung des Knochenwachstums
- Erzeugung multifunktionaler Stoffe zur Funktionalisierung von Biomaterialoberflächen für das Mikrokontaktdrucken ( $\mu$ CP)
- Nachweis des bevorzugten, gerichteten Wachstums von Osteoblasten auf mit ( $\mu$ CP) mikrostrukturierten Epoxidoberflächenmustern im Vergleich zu Mustern aus Extrazellulärmatrix (ECM) (Titelbild von **Advanced Functional Materials**). Dieses von der EU-Kommission geförderte Projekt dient dem Aufbau eines europäischen Exzellenz-Zentrums in Soft Lithografie an der FSU Jena.

- **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. Dar-

über hinaus konnte ein Knochenersatzmaterial weiterentwickelt werden, bei dem auf einem Gerüst aus Biopolymer (Scaffold) erfolgreich keramische Nanokristalle abgeschieden werden konnten.

- **Nanostrukturierung und Funktionalisierung von Polymeren**

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 2008 zählen:

- Erstmalige Erzeugung einer Nadel-Copolymermorphologie aus einer Schmelze mit Schergradienten sowie Entwicklung eines Modells zur Entstehung dieser Morphologie (Titelbild von **Macromolecular Rapid Communications**).
- Neuentwicklung einer Strategie zur Herstellung vom intelligenten Poly(N-Isopropylacrylamid) Hydro/Mikrogelen mit superschneller Schrumpfungskinetik.
- Steuerung der Oberflächennanostruktur und Sphärolith-Morphologie von PLA-PCL-statistischen Copolymeren (Titelbild von **Advanced Engineering Materials – Advanced Biomaterials**)

- **Lichtpolymerisation von Verbundwerkstoffen.**

In diesem Forschungsprojekt in Kooperation mit der University of Bristol, England, 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 Compositen 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 untersetzen. Im Jahr 2008 hat sich die Arbeit der Mitglieder von JOB auf die Mitarbeit im DGM FA Biomaterialien konzentriert.

- *Lehrstuhl 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.
- **Biomimetischer Apatit:** Simulierte Körperflüssigkeiten (simulated body fluid, SBF), die den anorganischen Bestandteil des menschlichen Blutplasmas nachbilden, werden für *vitro* Bioaktivitätstests eingesetzt. Darüber hinaus bietet ihr Einsatz die Möglichkeit, biomimetischen Apatit, der in seiner Zusammensetzung, Morphologie und Wachstumsorientierung dem Apatit des Säugetierknochens entspricht, nachzubilden. Getemperte biomimetische Apatite emittieren Licht (Photolumineszenz) und erscheinen deshalb von besonderem Interesse für die visuelle Darstellung von Knochenumbauprozessen. Modifizierte SBF Lösungen, bei denen Ionenkonzentrationen und Übersättigungsgrad erhöht wurden, werden eingesetzt, um die Apatitbildung zu beschleunigen und innerhalb weniger Stunden bioaktive Beschichtungen auf unterschiedlichen Materialien herzustellen.
- **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. Durch Vakuumpulversynthese konnten die mechanischen Eigenschaften gesinterter Formkörper signifikant gesteigert werden. Biomimetische Prozesse wurden genutzt, um carbonathaltige HA Pulver mit knochenspezifischer Zusammensetzung und Kristallitgröße herzustellen. Sol-Gel-Verfahren wurden verwendet, um bioaktive Natriumtitanat-Keramiken bzw. SiO<sub>2</sub>-CaO-Gläser 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. Über Koagulation bzw. Koextrusion von Cellulose/HA Suspensionen können bioaktive, Hydroxylapatit gefüllte Cellulosefolien bzw. -fasern hergestellt werden.
- **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 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. Ein Forschungsantrag über 3 Jahre zu diesem Thema wurde gestellt.

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. Auch hier wurden, in geringerem Umfang, zahlreiche begleitende Arbeiten erforderlich wie unter 1.1. Besonders hervorzuheben ist die am IMT fertiggestellte mechanische Navigations-Vorrichtung für die präzise Ausführung der Schnitte durch den Operateur, die als Weltneuheit öffentlich vorgestellt worden ist.

- Die Grundlagen-Untersuchungen zu Werkstoffen und Systemen wurden in Kooperationen mit anderen Instituten fortgeführt und ausgedehnt.

#### **Herstellung nanokristalliner Partikeln und Nanopulver durch Laservaporisierung (LAVA):**

- Herstellung von Nanopulvern durch Verdampfung eines grobkörnigen Ausgangsmaterials im hoch intensiven Fokus eines CO<sub>2</sub>-Laserstrahls mit anschließender Nukleation und Kondensation in einem kontinuierlich strömenden Prozeßgas unter Normaldruck; Erzeugung oxidischer und nicht-oxidischer Keramik-Nanopulver, magnetischer Nanopartikeln sowie von nanokristallinen Partikeln biomimetischer Materialien (Hydroxylapatit, Tricalciumphosphat); 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.
- 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.
- 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 CO<sub>2</sub>-Laser auf der Basis von Interferenz-Laserstrahlungsmodulatoren, die sowohl als spezielles Laser-Auskoppelement als auch in Form von Kaskaden aus mehreren Modulatoren außerhalb des Laserresonators eingesetzt werden.

#### **Wechselwirkung Laserstrahlung - Werkstoff:**

- Feinbearbeitung mittels kurzer CO<sub>2</sub>-Laserimpulse: Präzise Bearbeitung (Bohren, Trennen, definierter Materialabtrag) spröder Materialien wie Gläser und Keramiken mit der in der AG Lasertechnik entwickelten und patentierten 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
- Weiterentwicklung von Kurzpulstechniken für CO<sub>2</sub>-Laser auf der Basis von Interferenz-Laserstrahlungsmodulatoren, die sowohl als spezielles Laser-Auskoppelement als auch in Form von Kaskaden aus mehreren Modulatoren außerhalb des Laserresonators eingesetzt werden.
- Weiterentwicklung des LBIS-Verfahrens (Laser Beam Induced Separation)
- Innovative Technologien zur ab- und auftragenden Bearbeitung von kleinen Volumina im mm<sup>3</sup>-Bereich von Glas- und Sonderwerkstoffen (Orientierungshilfen für Sehbehinderte)

### **Präzisionsmaterialbearbeitung:**

- Bearbeitung von komplexen Formelementen (z.B. individuelle Freiformflächen im Zusammenhang mit Biomaterialien, komplexe optische Funktionsflächen).
- Bearbeitung von "schwerbearbeitbaren" Werkstoffen (z.B. Hochleistungskeramiken mit Anwendungen in der Medizin bzw. Medizintechnik, Formenwerkstoffe für Glaspressformen).
- Mikrobearbeitung (Realisierung von Mikrostrukturen bzw. "hierarchischen" Strukturen/ Meso-, Mikro- und Nanostrukturen, die direkt oder über Replikationsverfahren auf Hochleistungskeramiken realisiert werden. Anwendungen z.B. im Zusammenhang mit Beschichtungsverfahren auf biologischen Interfaceflächen (Implantate) zur Beeinflussung der Primär- und Sekundärverankerung).
- Genauigkeitssteigerung von Bearbeitungsverfahren (rechnergestützte Korrekturbearbeitung, Kopplung von Messgeräten und Bearbeitungsmaschinen, maschinenintegrierte Rauheits- und Formmessung).
- Bearbeitung von Silizium für Photovoltaik-Anwendungen, Untersuchungen zur Bearbeitbarkeit von multikristallinem Silizium sowie zur bearbeitungsbedingten Randzonenschädigung (subsurface damage) bei verschiedenen slicing-Technologien

### **Oberflächenmesstechnik:**

- Anwendungen von profilgebenden und Parameter-Messverfahren in einem breiten Ortswellenlängen-/ Amplituden-Bereich zur Charakterisierung von Oberflächen (Koordinatenmesstechnik, Formmesstechnik, taktile und optische Profilometrie, AFM, Weißlicht-Interferometrie).
- Funktionsorientierte Beschreibung von Oberflächen (Technische Funktionsflächen, Funktionsflächen auf Implantaten).

### • *Professur 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 2008 einerseits Seltenerdmetalle (Gd, Sm) für magnetische Anwendungen, andererseits Hochtemperaturlote auf Ni- und Fe-Basis. Die Legierungszusammensetzung wird mit Hilfe von Simulationsrechnungen mit thermodynamischen Datenbanken ausgewählt, die Legierungen dann in der Schwebel 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 zu machen und diese mit den jeweils relevanten Eigenschaften zu korrelieren.

#### - **Implantatmaterialien:**

Formgedächtnislegierungen aus Nickel-Titan werden in verschiedenen Bauteilen (Stents, Zahnspangen, Okkluder) als Implantatmaterial eingesetzt und sollen teilweise ohne zeitliche Begren-

zung 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 Körperverschleißbarkeit 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 im Transmissions-elektronenmikroskop entwickelt.

• *Professur Mechanik der funktionellen Materialien*

**Polypropylen – Carbon nanotube - Nanokomposite**

System: isotaktisches Polypropylen mit verschiedenen Anteilen an mehrwandigen Kohlenstoffnanoröhren (MWNT)

Zusammenhang zwischen der Morphologie (kristalline und amorphe Phase, Verteilung und Dispersion der CNT's) und den mechanischen Eigenschaften:

- Bruchmechanik nach der Essential-Work-of-Fracture-Methode, Risskinetik und Dehnfeldanalyse  
→ duktil zu semiduktil Übergang des Risswiderstandsverhaltens
- Mechanik (Zugversuche) und Anwendung von Kompositmodellen (Mikro und Nano)  
→ Erhöhung des E-Moduls und der Streckspannung mit Erhöhung des MWNT- Anteils – kann auf eine effektive Kraftübertragung zwischen CNT und Polymer zurückgeführt werden, teilweise erfolgreiche Anwendung von Kompositmodellen für Nanofüllstoffe (auch Kohlenstoffnanoröhren)

**System 2:** Polypropylen mit verschiedenen Anteilen an mehrwandigen Kohlenstoffnanoröhren (MWNT), Modifizierte Matrix und Funktionalisierte Kohlenstoffnanoröhren, verschiedenen Herstellungsbedingungen

- Untersuchung der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen

**Polycarbonat – Carbon nanotube – Nanokomposite**

System: Polycarbonat mit unterschiedlichen Anteilen an mehrwandigen Kohlenstoffnanoröhren

- Untersuchungen hinsichtlich Polymer-Kohlenstoffnanoröhren-Grenzfläche  
→ Einfluss der Herstellung, Einfluss des Gewichtsanteils  
→ Stempeltechnik zum Abstempeln von SWNT von Glassubstraten
- Untersuchung des zeit- und temperaturabhängigen Kriechverhaltens

**Blockcopolymer – Schichtsilikat- Nanokomposite**

System: 4-armiges S-B-Sternblockcopolymer (ST3) mit PS- modifizierten Schichtsilikaten (Montmorillonite und Bentonite)

- Zusammenhang zwischen der Morphologie und den mechanischen sowie bruchmechanischen Eigenschaften: d.h. Fähigkeit zur Selbstanordnung der Schichtsilikate auf Grund der PS Modifizierung, Einfluss der Silikate auf Morphologie des Blockcopolymeren,
- Untersuchung der Mechanik, Bruchmechanik, Risskinetik, Dehnfeldentwicklung, des zeit- und temperaturabhängigen Kriechverhalten sowie viskoelastische Eigenschaften der Schmelzen (Rheologie)
- Deformationsverhalten

**Blockcopolymer- SiO<sub>2</sub> – Nanokomposite (in-situ Herstellung)**

System: in-situ Erzeugung von SiO<sub>2</sub> in vernetzten Blockcopolymeren, Partikelgrößensteuerung über den Vernetzungsgrad

Untersuchung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen

- Dynamisch Mechanisches Verhalten, Spannungs-Dehnungs-Verhalten

### **Superelastische Polymere (Multipropfopolymere)**

System: Polyisopren-Polystyrol-Pfropfopolymere, 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 Architekturen (Block-Double-Graft-Copolymers)
- Einfluss einer Elektronenstrahlvernetzung auf die mechanischen Eigenschaften

### **PS-PS/PB-PS-Triblockcopolymer-Blends**

System: Blends aus einem symmetrischen PS-PS/PB-PS-Triblockcopolymer (TPE) und einem asymmetrischen S-SB-S-Triblockcopolymer (TP)

- Untersuchung des mechanischen und bruchmechanischen Verhaltens
- neue thermoplastische Elastomere mit guter Festigkeit, Zähigkeit und hoher Bruchdehnung
- Zusammenhang zwischen Phasenverhalten und Kinetik der Rissausbreitung,
- Deformationsstudien, Rheologisches Verhalten
- Verständnis des Phasenverhaltens (temperaturabhängiges Phasenverhalten)

### **Styrol-Butadien-Blockcopolymere**

System: Blockcopolymere auf der Basis von Styrol und Butadien mit unterschiedlichen Architekturen (Tri- Tetra-, Pentablockcopolymere)

- Einfluss der molekularen Architektur auf Morphologie und (bruch-) mechanisches Verhalten unter Variation von Blockzusammensetzung, Anzahl der Blöcke, Molekulargewicht und Styrolgehalt
- Zähigkeitsoptimierte thermoplastische Blockcopolymere
- über Variation der Architektur gezielte Einstellung gewünschter Eigenschaften möglich
- Deformationsverhalten (SAXS während des Zugversuches)

### **Styrol-Isoprene-Blockcopolymere**

System: Blockcopolymere auf der Basis von Styrol und Isoprenen mit unterschiedlichen Architekturen (Linear, Sternförmig)

- Struktur-Eigenschafts-Beziehungen
- Deformationsverhalten (SAXS während des Zugversuches)

### **Nanocellulose**

- Mechanische Untersuchungen an Nanocellulose

### • *Arbeitsgruppe Modellierung und Simulation*

- Anwendung der FE - Methode zur Modellierung und Simulation von thermischen und strukturellen Problemen (Linear - Reibschweißen)

- Entwicklung eines „Geomagnetischen Prospektionssystem für die Baugrunduntersuchung (Basis: SQUID)“, Zusammenarbeit mit anderen Partnern (IPHT, TUI, „Supracon AG“ und 4 weitere Firmen)
- Intelligente Datenanalyse und Mustererkennung und -bewertung
  - Detektion von Karzinomen im Mund - Rachen - Raum,
  - berührungslose Lokalisierung von magnetischen Markern im Magen - Darm - Trakt, (Zielstellung: Rückschlüsse auf mögliche Erkrankungen)
- Technologieentwicklung und deren Erprobung zur Herstellung von Gefäßimplantaten auf Basis von Bakterieller Cellulose sowie deren Materialcharakterisierung

b) Kooperationen (gemeinsame Projekte oder Veröffentlichungen)

- *Lehrstuhl Materialwissenschaft*

(ausgewählte Beispiele)

- University of Manchester, GB
- University of Rennes, Frankreich
- University of Catania, Italien
- Hacettepe University, Ankara, Turkey
- Chinese Academy of Sciences Chengdu, China
- 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 Festkörperphysik FSU Jena
- 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
  - CEMES-CNRS, Toulouse, France
  - Lenzing AG, Austria
  - University of Athens, Greece
  - University of Alabama, Birmingham, USA
  - 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
  - Fachhochschule Karlsruhe
  - Institut für Photonische Technologien (IPHT)
  - Forschungszentrums Lobeda (FZL) der Medizinischen Fakultät Jena, Klinik für Innere Medizin II, AG Molekulare Onkologie
  - Günter-Köhler-Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung GmbH (ifw) Jena
  - Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V. (HITK)
  - OptoNet e.V.
  - Feinmechanische Werke Halle GmbH
  - DRAUSY GmbH, Schweigen-Rechtenbach
  - TU Bergakademie Freiberg, Institut für Keramische Werkstoffe
  - Universität Erlangen
  - Oelheld GmbH Stuttgart
  - PTS Gesellschaft für Physikalisch-Technische Studien mbH
  - Bildungsportal Thüringen
  - Schober GmbH Werkzeug- und Maschinenbau Eberdingen
- *Professur Metallische Werkstoffe*
    - Umicore AG&Co. KG, Hanau/ Olen (Belgien)
    - WC Heraeus, Hanau
    - Montanuniversität Leoben
    - Fa. Occlutech
    - Universitätsklinikum Jena
    - Beijing University of Technology
- *Professur Mechanik der funktionellen Materialien*
    - Aktiengesellschaft BASF Ludwigshafen
    - 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
  - DEGUSSA AG Hanau
  - Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V. Hannover
  - Karl Storz GmbH & Co. KG Tuttlingen
  - Max-Planck-Institute of Colloids and Interfaces Potsdam
  - Phoenix Compounding Technology GmbH Waltershausen
  - TU München
- *Arbeitsgruppe Modellierung und Simulation*
    - Mit Partnern der Physikaisch-Astronomischen Fakultät
    - Chemisch-Geowissenschaftliche Fakultät
    - TU Ilmenau
    - IPHT Jena
    - POLYMET Jena e.V.
    - INNOVENT Jena
    - „Supracon AG“
    - mit Firmen (5)

## **8. 7. Institut für Optik und Quantenelektronik**

### *a) Strategie des IOQ für die nächsten Jahre*

Der Forschungsschwerpunkt des IOQ liegt auf dem Gebiet der Wechselwirkung ultrakurzer und hochintensiver Laserpulse mit Materie. Von den verschiedenen Arbeitsgruppen wird dabei der gesamte Intensitätsbereich von der Starkfeld-Laserphysik bis hin zur relativistischen Laser-Plasmaphysik abgedeckt. Dabei spielen sowohl die lasertechnischen als auch die diagnostischen Aspekte dieser Forschung eine bedeutende Rolle. Weitere Arbeitsfelder sind Attosekunden-Laserphysik, Erzeugung kohärenter XUV-Strahlung, Röntgendiagnostik, sowie zeitaufgelöste Messungen im Röntgenbereich. Das IOQ trägt wesentlich zum Lehrangebot der Fakultät im Bereich der Experimentalphysik bei (Grundvorlesungen zur Experimentalphysik, Grundpraktikum sowie Spezialvorlesungen). Das Institut bedient diese Aufgaben in Forschung und Lehre mit zwei W3-Professuren, einer C3-Professur und einer Juniorprofessur (W1).

Das IOQ hat sich in den letzten Jahren weltweit einen guten Ruf auf dem Gebiet der Wechselwirkung hochintensiver Laserstrahlung mit Materie sowie der zeitaufgelösten Röntgentechniken erarbeitet. Von zentraler Bedeutung sind dazu die Höchstleistungslaser JETI und POLARIS. Letzterer ist der weltweit einzige dioden-gepumpte Laser der Petawatt-Klasse. An den Lehrstühlen Nichtlineare Optik und Quantenelektronik wurden und werden weitere Laseranlagen beschafft, die bei niedrigeren Intensitäten aber höheren Pulsrepetitionraten komplementäre Forschung im Bereich der Attosekunden-Laserphysik und bei der Erzeugung hoher Harmonischer erlauben.

Auf dem Gebiet der Hochleistungsoptik besteht im Rahmen des Zentrums für Innovationskompetenz (ZIK) „ultra optics“ eine strategische Zusammenarbeit mit dem IAP, die in Zukunft weiter ausgebaut werden soll. Darauf aufbauend ist im letzten Jahr eine Kollaboration mit dem ZIK „OncoRay“ in Dresden initiiert worden, innerhalb derer experimentelle Untersuchungen zur Verwendung laser-erzeugter Teilchenstrahlung in der Tumorthherapie durchgeführt werden. Mit den Gruppen von Prof. A. Wipf und Prof. H. Gies besteht eine gute Zusammenarbeit hinsichtlich theoretischer Unterstützung der experimentellen Arbeiten am IOQ im Bereich der Starkfeld-QED.

Das IOQ ist eingebunden in eine ganze Reihe von Drittmittel-Projekten. Von besonderer Bedeutung sind dabei der 2008 um vier Jahre verlängerte DFG Transregio TR 18, das 2009 verlängerte Laserlab Europe sowie ein BMBF-Verbundprojekt für Streuexperimente am Freien Elektronen Laser FLASH des DESY Hamburg, weiterhin eine Zusammenarbeit mit dem Weizmann-Institut-Rehovot in einem GIF-Projekt.

Ziel des IOQ, auch für die nächsten Jahre, wird ein weiterer Ausbau der Drittmittel-Basis sein. Die erfolgte Neubesetzung der beiden Lehrstühle am Institut und die damit einhergehende Verbreiterung unseres Forschungsprofils bietet dafür eine gute Grundlage. Dem Institut ist bewusst, dass die Höchstintensitätslaser JETI und POLARIS sowie ihre ambitionierten Anwendungen an die Grenzen der Möglichkeiten eines Universitätsinstitutes gehen, im Falle von POLARIS wohl auch darüber hinaus. Neben einer weiterhin weit überdurchschnittlich erfolgreichen Drittmittelinwerbung versucht das Institut daher, diese Großlaser in langfristige neue Kooperationen einzubringen.

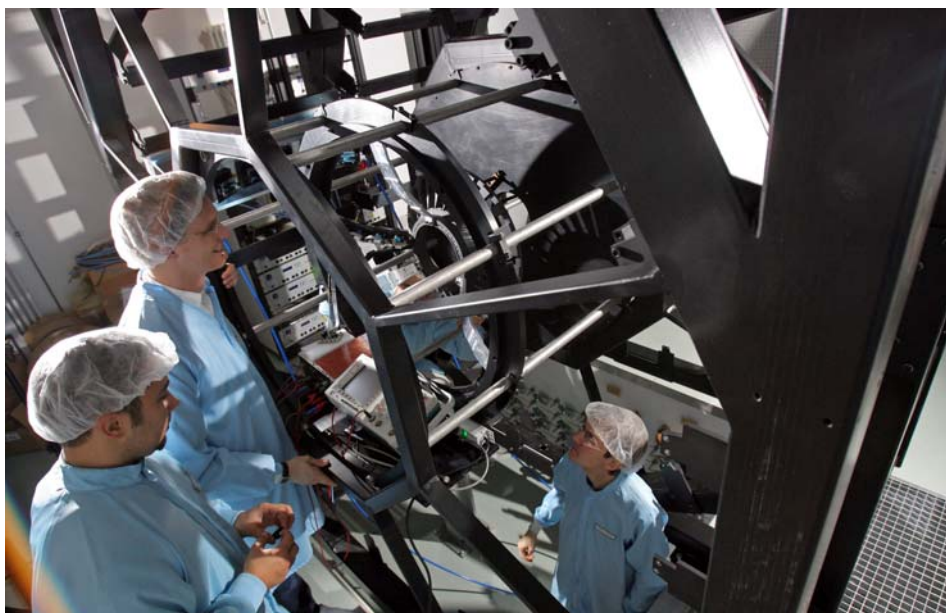
#### *b) Höhepunkte der Forschung*

##### **Ionenbeschleunigung mit dem JETI Laser:**

Aufbauend auf den erfolgreichen Experimenten zur mono-energetischen Ionenbeschleunigung mit dem JETI-Laser sind zahlreiche weitere Untersuchungen durchgeführt worden. Durch genaue Kontrolle der experimentellen Techniken konnten Reproduzierbarkeiten der Ionenspektren von bis zu 80% erzielt werden, was für mögliche Anwendungen von größter Wichtigkeit ist. Experimente zur Erzeugung monoenergetischer Spektren von schwereren Ionen konnten ebenfalls erfolgreich durchgeführt werden. Weiterhin konnte durch optische Probing-Techniken erstmals die Bildung der für die Ionenbeschleunigung notwendigen Elektronenschicht auf der Folienrückseite beobachtet und quantitativ vermessen werden.

##### **Entwicklung Dioden-gepumpter Hochleistungslaser:**

Im Rahmen des POLARIS Projektes sind im vergangenen Jahr zahlreiche Fortschritte zu verzeichnen gewesen. Neben dem ersten Nachweis von Multi-TW Laserpulsen aus einem vollständig Dioden-gepumpten System, was die Grundlage für alle weiteren Experimente mit POLARIS darstellt, konnten entscheidende Verbesserungen auf dem Gebiet des Verstärkermediums erzielt werden. Auf Basis von Yb-dotiertem CaF<sub>2</sub> und SrF<sub>2</sub> konnte die Performance der Verstärkung, insbesondere hinsichtlich Sättigung und Zerstörschwellen verbessert werden, was für POLARIS und ähnliche Lasersysteme von entscheidender Bedeutung ist.



### **Erzeugung und Charakterisierung ultrakurzer kohärenter Röntgenpulse:**

Die Arbeiten konzentrierten sich auf die Erzeugung und Charakterisierung kohärenten ultrakurzen Röntgenpulsen. Ultrakurze Laserpulse werden in eine Gasstrahl in zeitlich und räumlich Röntgenstrahlung konvertiert. Es konnte gezeigt werden, dass durch adaptive Kontrolle der Laserparameter die Kohärenzeigenschaften der kurzwelligen Strahlung verbessert werden konnten, was eine wichtige Voraussetzung für Röntgeninterferometrie ist. In einem weiteren Experiment wurde die Erzeugung von Hohen Harmonischen an Helium-Ionen mit großem Umwandlungswirkungsgrad in einem Ionenkanal demonstriert. Dies ist ein erster Schritt zur Ausweitung des Spektralbereichs in den härteren Röntgenbereich.

### **XUV-Spektroskopie an FLASH:**

Der Freie-Elektronen Laser (FEL) FLASH in Hamburg erreicht erstmals Spitzenintensitäten von mehreren  $10^{14}$  W/cm<sup>2</sup> im Fokus - genug, um damit Plasmen mit nahezu Festkörperdichte zu erzeugen. Anders als mit optischen Lasern wird bei der Verwendung der 20fs kurzen FEL-Pulse mit 13.5nm Wellenlänge das Plasma volumetrisch und homogen auf Temperaturen von mehreren zehn Elektronenvolt aufgeheizt. Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Röntgenoptik des IOQ haben dazu ein effizientes und hochauflösendes Reflexionsgitter-Spektrometer entwickelt, welches, verglichen mit seinem Vorgängerinstrument, für das Studium FEL-generierter Plasmen optimiert ist. Gemeinsam mit Mitarbeitern des DESY Hamburg und der Universität Rostock ist es nun erstmals gelungen, diese Plasmen spektroskopisch zu untersuchen, wobei die Emission von Bremsstrahlung und von Ionenlinien analysiert wurde.

### **Photoelektronenspektroskopie im mittleren Infrarot:**

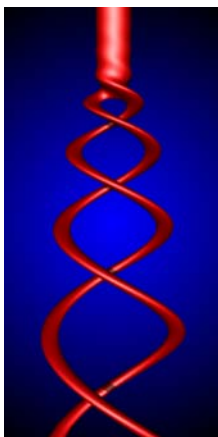
Die Starkfeld-Laserphysik, einer deren bedeutendsten Anwendungen die Erzeugung Hoher Harmonischer (s.o.) ist, ist bislang nur im roten Spektralbereich gut untersucht. Wir haben nun Experimente im mittleren Infrarotbereich durchgeführt und dabei einerseits theoretisch lange vorhergesagte Skalierungsgesetze bestätigt, andererseits auch überraschende neue Effekte gemessen.

## **8. 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 *analytischen Bewegung von kompakten Doppelsternen* mit Eigendrehimpulsen (Spins) wurden erstmals Hamiltonfunktionen mit nichtlinearen Spintermen berechnet. Auf dem Gebiet der Analyse von Gravitationswellen aus einspiralenden Binärsystemen auf quasi-kreisförmigen Bahnen wurde eine vormals vorgeschlagene neuartige Parametrisierung der Gravitationswellenformen weiteren Tests unterzogen.

## Quantenfeldtheorie

Die Forschungsfelder auf dem Gebiet Quantenfeldtheorie sind:

1. *Nichtstörungstheoretische Eichtheorien*: Analyse und Simulation von effektiven Theorien für Polyakov-Schleifen. Entwicklung von HMC-Algorithmen für reine Eichtheorien. 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. Getwistete Cpn-Instantonen und deren Konstituenten. Lösungen der Diracgleichung für getwistete Instantonen.
2. *Supersymmetrische Theorien*: Untersuchung von Wess-Zumino Modellen mit einer und zwei Supersymmetrien mit Hilfe von exakten Renormierungsgruppengleichungen im Kontinuum und mit Monte-Carlo Simulationen auf dem Gitter. Konstruktion von partiell supersymmetrischen Gittertheorien mit Hilfe der Nicolai-Abbildung. Code-Entwicklung für MC und HMC Simulationens von supersymmetrischen Gittertheorien, auch mit Majorana 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 von nichtperturbativer Paarproduktion in starken veränderlichen elektrischen Feldern; Entwicklung neuer Methoden zur Behandlung der Nichtgleichgewichtsdynamik; Vorschlag eines maßgeschneiderten inhomogenen Feldes zur Verstärkung der Paarproduktion.
5. Erforschung des Potenzials optischer und Stark-Feld-Experimente zur Suche nach neuen Elementarteilchen. Untersuchung von Axion-, Chameleon- und Hidden-Photon-Theorien und Theorien mit mini-geladenen Teilchen. Ausarbeitung konkreter Vorschläge für dedizierte teilchenphysikalischer Experimente.

## 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. Huisken.

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

## **8.9. 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. Die Deutsche Forschungs-

gemeinschaft förderte das Projekt im Jahre 2008 mit gut 1.9 Mio. Euro, dabei entfielen auf den Standort Jena ca. 1.1 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**

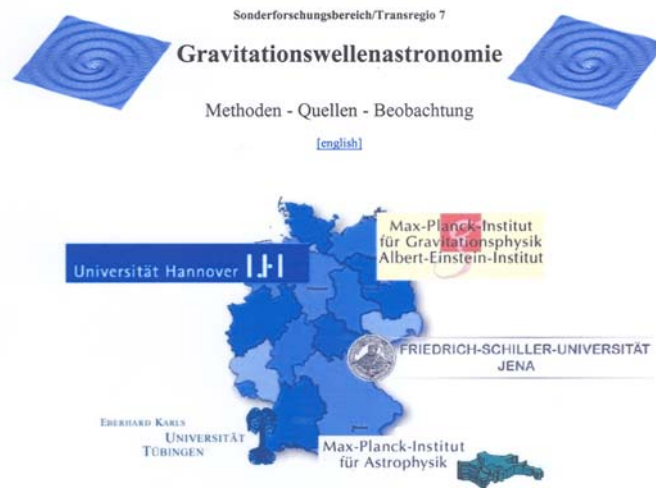
Mit seiner Allgemeinen Relativitätstheorie hat Albert Einstein unser physikalisches Weltbild tiefgreifend verändert. Einstein erkannte insbesondere, dass sich die Gravitationswirkung zwischen Massen als Geometrie der Raumzeit verstehen lässt. Standen zu Beginn die experimentelle Verifizierung der Theorie 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 2011) 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, Golm, 25.-26.2.08
2. Vidoseminar "Numerische Relativität", Jena, jeweils Montag; Videokonferenzschaltung mit den Standorten Garching, Potsdam und Tübingen
3. Beteiligung/Unterstützung der Fakultätswoche im Rahmen der 450-Jahrfeier der Universität, Jena, 19.-24.5.08 - 10 Kolloquien am 19. und 20.5. mit 8 auswärtigen Rednern
4. Einsteintag für Schüler und Lehrer, 21.5.08  
3. Einsteintag, Veranstaltungsreihe begonnen im Einsteinjahr 2005; gestaltet von Prof. K.-H. Lotze
5. Editorenkonferenz von Living Reviews in Relativity, 10.6.08
6. Post-Newton 2008, Konferenz, Jena, 11.-14.6.08  
Die Konferenz war dem 60. Geburtstag von Prof. G. Schäfer gewidmet; 96 Teilnehmer, davon 62 aus dem Ausland; Nachfolgeveranstaltung der NRm3PN Conference, St. Louis/ USA, 2007



Teilnehmer der Konferenz Post-Newton 2008 in den Rosensälen der FSU

7. Arbeitsreffen, Tübingen, 1.-2.10.08
8. Meinel-Kolloquium, Jena, 23.-24.10.08  
Das Kolloquium mit 7 auswärtigen Rednern war dem 50. Geburtstag von Prof. R. Meinel gewidmet.



## 9. Sichtbare Ergebnisse der Forschungstätigkeit

### 9. 1. *Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

#### **10 wichtigste Veröffentlichungen (alphabetisch geordnet)**

Jäger C., Mutschke H., Henning T., Huisken F., 2008, 'Spectral properties of gas-phase condensed fullerene-like carbon nanoparticles from far-ultraviolet to infrared wavelengths'. *Astrophysical Journal* 689, 249-259

Jang-Condell H., Mugrauer M., Schmidt T., 2008, 'Disk Truncation and Planet Formation in gamma Cephei'. *Astrophysical Journal* 683, L191-195

Köhler R., Neuhäuser R., Krämer S., Leinert C., Ott T., Eckart A., 2008, 'Multiplicity of young stars in and around R Corona Australis'. *Astronomy and Astrophysics* 488, 997-1006

Krivov A.V., Müller S., Löhne T., Mutschke H., 2008, 'Collisional and Thermal Emission Models of Debris Disks: Towards Planetesimal Population Properties'. *Astrophysical Journal* 687, 608-622

Löhne T., Krivov A.V., Rodmann J., 2008. 'Long-Term Collisional Evolution of Debris Disks'. *Astrophysical Journal* 673, 1123-1137

Mutschke H., Zeidler S., Posch T., Kerschbaum F., Baier A., Henning T., 2008, 'Far-infrared spectra of hydrous silicates at low temperatures'. *Astronomy & Astrophysics*, 492, 117-125

Neuhäuser R., Mugrauer M., Seifahrt A., Schmidt T., Vogt N., 2008, 'Astrometric and photometric monitoring of GQ Lup and its sub-stellar companion'. *Astronomy and Astrophysics* 484, 281-291

Posselt B., Popov S.B., Haberl F., Truemper J., Turolla R., Neuhäuser R., 2008, 'The needle in the haystack - Where to look for more isolated cooling neutron stars'. *Astronomy and Astrophysics* 482, 617-629

(with one figure from our article on front cover page of A&A)

Schmidt T., Neuhäuser R., Seifahrt A., Vogt N., Bedalov A., Helling C., Witte S., Hauschildt P.H., Tsuji T., 2008, 'Direct evidence of a sub-stellar companion around CT Cha'. *Astronomy and Astrophysics* 491, 311-320

Schreyer, K., Guilloteau, S., Semenov, D., Bacmann, A., Chapillon, E., Dutrey, A., Gueth, F., Henning, T., Hersant, F., Launhardt, R., Pety, J., Pietu, V., 2008, 'Chemistry in disks. II. Poor molecular content of the AB Aurigae disk'. 2008, *Astronomy and Astrophysics* 491, 821-827

#### ***Eingeladene Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen***

A. Krivov: W & E Heraeus - Physics School „The Early Phase of Planet Formation“, Bad Honnef, mit eingeladener Vorlesung: Debris Disks (18.2.-22.2.)

A. Tamanai: Poster Award und somit Einladung zum Vortrag auf der Konferenz „Cosmic Dust - Near & Far“, Sept. 2008, Heidelberg, Thema: IR Spectroscopic Measurements of Free-Flying Silicate Dust Grains

A. Krivov: "Joint European and National Astronomy Meeting" (JENAM) in Wien, Eingeladener Übersichtsvortrag: *Debris Disks: Seeing Dust, Thinking of Planetesimals* (8.-12.9.)

**Größere Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2008)**

DFG:

NE 515 / 23-1

„Ground-based astrometric planet detection and confirmations“

Gesamtmittel: 15.000 € + 1 x 2/3 BAT II Ost 3 Jahre

Einnahmen 2008: 30.100 €

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

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

Gesamtmittel : 220.800 €

Einnahmen 2008: 55.200 €

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

NE 515 / 30-1

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

Gesamtmittel: 40.300 € (einschließlich 34.300 € Programmpauschale)

(von 2008 bis 2011, 1 x BAT II Ost 1 Jahr plus 1 x 2/3 BAT II Ost 3 Jahre)

KR 2164 / 5-1

"Debris disks as tracers of small body populations"

Gesamtmittel: ca. 76.5 00 €

Einnahmen 2008: 32.850 €

MU 1164 / 6-1

„Infrarotspektroskopie frei fliegender Staubteilchen“ (2007-2009)

Gesamtmittel: ca. 115.000 €

Einnahmen 2008: 57.700 €

NE 515 / 32-1

„Magnetic fields of low-mass pre-main-sequence stars and Brown Dwarfs“

Gesamtmittel: 31.100 € (einschließlich 23.600 € Programmpauschale)

(von 2008 bis 2011, 1 x 2/3 BAT II Ost 3 Jahre)

SCHR 665 / 7-1

"Exposure of details of the formation of massive stars"

Gesamtmittel: 34.100 € (einschließlich 24.100 € Programmpauschale),

Einnahmen 2008: 7.100 €

(2008-2011, 1 x 2/3 BAT II Ost 3 Jahre)

KS 076011/08

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

Gesamtmittel: ca. 103.000 €

Einnahmen 2008: 7.200 €

KS 076011, FB 220800-74

Anteil Programmpauschale zur KS 076011/08, Kooperation mit Japan

Gesamtmittel: 4.000 €

Einnahmen 2008: 1.991 €

*EU –Vorhaben:*

„Astro-Interferometrie“

Gesamtmittel: 203.004 €

Einnahmen 2008: 131.887 €

*Sonstige:*

Thüringer Kultusministerium

„Neue Kamera mit CCD-Detektor für Teleskop in Großschwabhausen“

Gesamtmittel: 191.828 €

Einnahmen 2008: 57.548 €

*DAAD*

*KS 076011/07*

*D/0707543 "Observations and modeling of exozodiacal dust disks"*

Gesamtmittel: 9.000 €

Einnahmen 2008: 4.500 €

*DLR*

*KS 076011/09*

*D/957/67050176 "Studie Collapssimulation"*

Gesamtmittel: 86.326 €

Einnahmen 2008: 18.012 €

MPI für Astronomie Heidelberg (Personalmittel für Laborastrophysik)

Einnahmen 2008: 12.000 €

***Preise und Auszeichnungen***

M. Mugrauer erhielt 2008 den Preis der FSU Jena für die beste Promotion an der PAF im Vorjahr, Thema: Die Multiplizität der Planetenmuttersterne (summa cum laude)



Verleihung des Promotionspreises an Dr. Markus Mugrauer (Foto: P. Schere)

## 9. 2. *Institut für Angewandte Optik*

### **7 wichtigste Veröffentlichungen**

- V. Matusевич, A. Matusевич, R. Kowarschik, Yu. I. Matusевич, L. P. Krul, Holographic volume absorption grating in glass-like polymer recording material, *Opt. Express* 16, 1552 (2008)
- V. V. Shepelevich, A. A. Golub, R. Kowarschik, A. Kiessling, V. Matusевич, Incoherent interaction of Gaussian beams in photorefractive optically active crystals, *Appl. Phys. B* 90, 149 (2008)
- U. V. Mahilny, D. N. Marmysh, A. L. Tolstik, V. Matusевич, R. Kowarschik, Phase hologram formation in highly concentrated phenanthrenequinone-PMMA media, *J. Opt. A: Pure Appl. Opt.* 10, 085302 (2008)
- E. Tolstik, O. Kashin, A. Matusевич, V. Matusевич, R. Kowarschik, Yu. I. Matusевич, L. P. Krul, Non-local response in glass-like polymer storage materials based on poly (methylmethacrylate) with distributed phenanthrenequinone, *Opt. Express* 16, 11253 (2008)
- K. Pismennaya, O. Kashin, V. Matusевич, A. Kiessling, R. Kowarschik, Beam self-trapping and self-bending dynamics in a strontium niobate crystal, *JOSA B* 25, 136 (2008)
- A. Matusевич, A. Tolstik, M. Kisteneva, S. Shandarov, V. Matusевич, A. Kiessling, R. Kowarschik, Investigation of photo-induced absorption in a  $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$  crystal, *Appl. Phys. B* 92, 219 (2008)
- T. Kaiser, B. Lüdge, S. Schröter, D. Kaufmann, M. Duparre, Detection of mode conversion effects in passive LMA fibers by means of optical correlation analysis, *SPIE* 6998, 69980J (2008)

### **Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2008)**

#### *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

2008: 28.600 €

Gastwissenschaftleraufenthalte

2008: 2.300 €

#### *BMBF:*

Adaptiver Echtzeitphoropter

Dauer: 07/2006 – 6/2009

2008: 85.000 €

#### *Industrie:*

2008: 48.400 €

#### *Stiftung Warentest:*

2008: 48.600 €

#### *DAAD:*

2008: 6.600 €

TMWFK:

2008: 12.500 €

### **Patente und deren Nutzung**

M. Dick, R. Kowarschik u. a.

Vorrichtung zur Herstellung eines optischen Elementes zur Korrektur von altersbedingter Makuladegeneration (AMD) am Auge

Offenlegungstag 31.07.2008, DE 10 2007 004 354.5

V. Matusevich, R. Kowarschik u. a.

Optischer Sensor zur Detektion von Feuchtigkeit auf einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeugs

Patent eingereicht

V. Matusevich, R. Kowarschik u. a.

Holographisches Head-Up-Display mit integriertem optischem Sensor zur Detektion von Feuchtigkeiten auf Basis einer strukturierten Schicht

Patent eingereicht

### **9.3. Institut für Angewandte Physik**

#### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

1. A. Szameit, Y. V. Kartashov, F. Dreisow, M. Heinrich, V. A. Vysloukh, T. Pertsch, S. Nolte, A. Tünnermann, F. Lederer, and L. Torner, "Observation of two-dimensional lattice interface solitons", *Opt. Lett.* **33**, 663-665 (2008)
2. C. Schmidt, A. Chipouline, T. Pertsch, A. Tünnermann, O. Egorov, F. Lederer, and L. Deych, "Nonlinear thermal effects in optical microspheres at different wavelength sweeping speeds," *Opt. Express* **16**, 6285-6301 (2008)
3. F. Dreisow, A. Szameit, M. Heinrich, T. Pertsch, S. Nolte, A. Tünnermann, and S. Longhi, "Decay control via discrete-to-continuum coupling modulation in an optical waveguide system," *Phys. Rev. Lett.* **101**, 143602 (2008)
4. A. Szameit, I. L. Garanovich, M. Heinrich, A. A. Sukhorukov, F. Dreisow, T. Pertsch, S. Nolte, A. Tünnermann, and Y. S. Kivshar, "Observation of defect-free surface modes in optical waveguide arrays," *Phys. Rev. Lett.* **101**, 203902 (2008)
5. B. Ortaç, C. Lecaplain, A. Hideur, T. Schreiber, J. Limpert, A. Tünnermann, "Passively mode-locked single-polarization microstructure fiber laser," *Optics Express*, vol. **16**, pp. 2122–2128 (2008).
6. J. Rothhardt, S. Hädrich, F. Röser, J. Limpert, and A. Tünnermann, "500 MW peak power de-generated optical parametric amplifier delivering 52 fs pulses at 97 kHz repetition rate," *Opt. Express* **16**, 8981-8988 (2008).
7. F. Röser, J. Limpert, and A. Tünnermann, "Femtosecond laser breaks millijoule barrier", *Nature Photonics*, VOL. **2**, 19 (2008).

8. A. Ancona, F. Röser, K. Rademaker, J. Limpert, S. Nolte, A. Tünnermann, "High speed laser drilling of metals using a high repetition rate, high average power ultrafast fiber CPA system," *Opt. Express* **16**, 8958 – 8968 (2008)
9. T. Kaempfe, E.-B. Kley and A. Tuennermann, „Designing multiplane computer-generated holograms with consideration of the pixel shape and the illumination wave“, *J. Opt. Soc. Am. A* **25**, pp. 1609-1622 (2008)
10. T. Clausnitzer, T. Kämpfe, E.-B. Kley, A. Tünnermann, A. V. Tishchenko, O. Parriaux, "Highly-dispersive dielectric transmission gratings with 100% diffraction efficiency," *Opt. Express* **16**, 5577-5584 (2008)

### ***Eingeladene Vorträge und Tutorials***

1. S. Nolte, J. Limpert, A. Tünnermann, "Ultrakurzpuls-Faserverstärkersysteme: Stand, Perspektiven und Applikationen", 6. Jenaer Lasertagung, Jena (2008)
2. I. Garanovich, A. Szameit, A. Sukhorukov, M. Heinrich, F. Dreisow, T. Pertsch, S. Nolte, A. Tünnermann, Y. Kivshar, "Observation of novel surface waves in optical waveguide arrays", Joint Conference of the Opto-Electronics and Communications Conference and the Australian Conference on Optical Fibre Technology, paper TuJ2, 1-2 (2008)
3. A. Szameit, "Discrete optics in femtosecond laser-written waveguide arrays" in "Discrete Optics and Beyond" of the 407. Heraeus Seminar (2008)
4. A. Tünnermann, J. Limpert, S. Nolte, "Ultrafast Fiber Amplifier Systems: Status, Perspectives and Applications", CLEO, San Jose, USA (2008)
5. S. Nolte, "Mikrostrukturierung mit leistungsstarken Ultrakurzpulslasern - Vorteile und Möglichkeiten", DPG-Frühjahrstagung, Darmstadt (2008)
6. S. Nolte, "Neue Ultrakurzpulslaser: Vorteile und Möglichkeiten für die Mikromaterialbearbeitung", Laser in der Elektronikproduktion & Feinwerktechnik - LEF 2008, Erlangen (Keynote talk)
7. F. Wyrowski, *Unified Optical Modeling - Concept and Implementation*, 2nd International Photonics Summer School (IPSS) 2008 "Illumination, Imaging and Projection"
8. C. Rockstuhl, C. Menzel, T. Paul, C. Helgert, E. Pshenay-Severin, J. Petschulat, A. Chipouline, T. Pertsch, F. Lederer, "Properties of bulk metamaterials", *Proc. SPIE 6987 Metamaterials III*, N. P. Johnson, E. Özbay, N. I. Zheludev, R. W. Ziolkowski, Eds., 69871O (2008)  
(Invited Talk) SPIE Photonics Europe, 7.-11. April 2008, Strasbourg, France

### ***Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2008)***

#### ***DFG***

SFB Transregio: Gravitationswellenastronomie

(Project term: 1/2003 – 12/2010)

2008: 77.600 €

SFB TR 7 (C5)

(Project term: 1/2007 – 12/2010)

2008: 57.700 €

Gottfried Wilhelm Leibniz Programm

(Project term: 4/2005 – 10/2012)

2008: 191.928 €

Design und Herstellung nanostrukturierter optischer Schichtsysteme zur Optimierung des Wirkungsgrades photovoltaischer Elemente

(Project term: 2/2006 – 1/2009)

2008: 19.837 €

Funktionsbezogene Bewertung von Nanorauheiten auf fertigungsrelevanten Oberflächen durch Streulichtmeßverfahren

(Project term: 10/2006 – 9/2008)

2008: 45.372 €

Strukturierungsverfahren für mikro- und nanooptische Elemente in Lithiumniobat

(Project term: 5/2007 – 4/2009)

2008: 55.585 €

Forschergruppe: Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems, TP Z: Central Project

(Project term: 5/2007 – 4/2010)

2008: 14.953 €

Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems, TP B: Discrete spatio-temporal dynamics in waveguide arrays with cubic nonlinearity

(Project term: 5/2007 – 4/2010)

2008: 55.545 €

Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems, TP C: Discrete spatio-temporal dynamics in nonlinear microstructured resonators

(Project term: 5/2007 – 4/2010)

2008: 49.944 €

Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems, TP D: Dissipative temporal structures in mode-locked fibre lasers

(Project term: 5/2007 – 4/2010)

2008: 45.782 €

Nonlinear spatio-temporal dynamics in dissipative and discrete optical systems, TP F: Discrete spatio-temporal dynamics in waveguide arrays with quadratic nonlinearity

(Project term: 5/2007 – 4/2010)

2008: 2.614 €

Neue Strategien der Mess- u. Prüftechnik für die Produktion von Mikrosystemen und Nanostrukturen - Funktionsbezogene Bewertung von Nanorauheiten auf fertigungsrelevanten Oberflächen durch Streulichtmessverfahren – Phase III

(Project term: 12/2008 – 11/2010)

2008: 3.375 €

Aktive Mikrooptik – Adaptives Clusterauge nach Vorbild der Insekten Mit Eberhardt und Gebhardt  
(Einstellung Bruchmann)  
(Project term: 10/2008-9/2011)  
2008: 16.926€

Untersuchung der Kopplung dielektrischer und plasmonischer Resonanzen an optischen Metamaterialien in Wellenleitergeometrien  
(Project term: 7/2008 – 6/2011)  
2008: 0 €

Jena School for Microbial Communication (Tünnermann/Pertsch) Teilprojekt 14  
2008: 18.718 €

Monolithische Integration photonischer Bauelemente auf der Basis der Flüssigphasenepitaxie – Schwerpunktprogramm „Integrierte elektrokeramische Funktionsstrukturen“  
(Project term: 10/2005 – 9/2009)  
2008: 85.411 €

#### **BMBF**

Zentrum für Innovationskompetenz ULTRAOPTICS: Design und Realisierung hochfunktioneller optischer Metamaterialien durch Nanostrukturierung sowie deren Anwendung in komplexen photonischen Systemen  
(Project term: 4/2005 – 3/2010)  
2008: 781.232 €

PROMPTUS Verbundprojekt: Produktive Mikro-Prozeß-Technik mit ultrakurzgepulsten Strahlquellen, TV: Ultrakurzpuls-Faserverstärker hoher Leistung  
(Project term: 5/2005 – 4/2008)  
2008: 76.174 €

Kopfchirurgisches Zentrum, TV: Minimalinvasive Femtosekunden-Laserchirurgie an der Augenlinse  
(Project term: 9/2005 – 8/2008)  
2008: 139.120 €

Untersuchungen zu neuen Konzepten für Femtosekunden-Lasersysteme mit minimalisierter Aufbautechnik (FULMINA) – TV: Femtosekunden-Faserlasersysteme mit neuartigen photonischen Komponenten  
(Project term: 4/2006 – 3/2009)  
2008: 131.251 €

Faserlaser höchster Brillanz (FaBri), TV: Grundlegende Untersuchungen zur Kontrolle nichtlinearer Effekte in Hochleistungs-Faserlasern  
(Project term: 3/2007 – 2/2010)  
2008: 333.606 €

Faseroptisch integrierte Nanosekundenstrahlquelle hoher Leistung für die Mikromaterialbearbeitung (ALFAMOS), TV: Nanosekunden-Faserlasersysteme mit variabler Pulsform  
(Project term: 1/2007 – 12/2009)  
2008: 114.416 €



OnCOOPTics, TP: Physikalisch-technische Grundlagen von Hochintensitätslasern für die Radioonkologie und Aufbau eines Charakterisierungs- und Herstellungslabors für Hochleistungskomponenten

(Project term: 4/2007 – 3/2012)

2008: 1.368.187 €

**HyPoSolar** Hybridsolarzelle aus halbleitenden Polymeren und Si-Nanowirestrukturen, Simulation u. Optimierung der Lighttrapping-Eigenschaften von Hybridsolarzellen mit Si-Nanowirestrukturen

(Project term: 8/2008 – 07/2011)

2008: 86.273 €

Kompetenzdreieck Optische Mikrosysteme - **KD OptiMi** - TV: Adaptive u. vielkanalige opt. Mikrosysteme

(Mikrosysteme 2004 – 2009) (Project term: 7/2008 – 12/2010)

2008: 349.613 €

Verbesserte Herstellungstechniken f. tageslichttaugliche Bildschirmhologramme (**VHTB**), TP: Herstellungstechnologien f. Masterhologramme

(Project term: 7/2008 – 6/2011)

2008: 21.265 €

Novel Optics-09-**PHIOBE** – Photonmanagement durch gezielte Interfacemodifizierung in Optoelektronischen Bauelementen, TV: Kontrolle optischer und elektronischer Eigenschaften nanostrukturierter Interfaces (NANOFACES)

(Project term: 5/2008 – 4/2011)

2008: 235.727 €

Neue Bonding- u. Integrationsverfahren für einen Pikosekunden-Mikrochip-Laser mit integriertem Faserverstärker und Hochleistungsfrequenzkonversion; TV: Faserbasierte Verstärkung von **Pikosekunden Mikrochip-Lasern (BIVMIFF)**

(Project term: 5/2008 – 4/2011)

2008: 117.219 €

Effektive Medien für die Mikrooptik, **EFFET**; TP: Elektronenstrahlolithographie und anisotrope Ätztechniken zur Herstellung effektiver Optischer Medien

(Project term: 4/2008 – 3/2011)

2008: 43.755 €

**PROCOPE** 2007/2008

(Project term: 1/2007 – 12/2008)

2008: 4.200 €

**METAMAT**: Photonische Metamaterialien – TV: Gestapelte Metamaterialien

(Project term: 10/2008 – 09/2011)

2008: 0 €

Master Programm Photonik an der Abbe School for Photonics in Jena zur Nachwuchssicherung von Fachkräften für die deutsche Optikindustrie

(Project term: 9/2008 – 8/2012)

2008: 0 €

### **EU-Projekte**

Erasmus Mundus Programm "Optics in Science and Technology" **OpSciTech**

2008: 76.803€

### **TKM -Vorhaben**

Landesprogramm „ProExzellenz“, Masterprogramm Photonik, **MaPho**

(Project term: 10/2008 – 09/2012)

2008: 6.953 €

Landesprogramm „ProExzellenz“, Graduate Research School for Photonics, **GraPho**

(Project term: 10/2008 – 12/2013)

2008: 5.456€

**Industrie + Sonstige: 1.110.506 €**

(Projekt-Auswahl)

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

(Project term: 3/2008 – 2/2011)

2008: 22.876 €

Multifunktionale Nanolamine für die Optik

(Project term: 10/2007 – 9/2010)

2008: 27.739 €

Charakterisierung und Interpretation des Komplexes mech. u. opt. Eigenschaften oxidischer opt. Schichten...

(Project term: 7/2007 – 6/2009)

2008: 28.811 €

Untersuchungen zum Laserstrahlötprozess

(Project term: 4/2007 – 3/2010)

2008: 29.585 €

Beschichtung von Kunststoffen für die Optik mittels PVD-Verfahren

(Project term: 10/2006 – 9/2009)

2008: 9.827 €

Aktive daten- u. modellbasierte Sensorpositionierung zur 3-D-Vermessung

(Project term: 9/2006 – 8/2010)

2008: 43.270 €

Theoretische und experimentelle Untersuchungen zur Mikro- u. Nanostrukturierung gekrümmter Oberflächen

(Project term: 8/2006 – 8/2010)

2008: 44.389 €

Design und Charakterisierung v. opt. Komponenten für den THz-Spektralbereich

(Project term: 7/2006 – 6/2008)

2008: 15.966 €

Theoretische und experimentelle Untersuchungen an aktorischen Bimorph-Strukturen zur Fassung optischer Bauelemente  
(Project term: 5/2006 – 4/2008)  
2008: 24.961 €

Aufbaukonzepte für Hochleistungs-Faserlaser  
(Project term: 11/2005 – 10/2008)  
2008: 48.307 €

Untersuchung von Metallfluorid-Schichten für den VUV/DUV Spektralbereich unter fluorreaktiven Bedingungen  
(Project term: 10/2005 – 6/2009)  
2008: 45.386 €

Entwicklung eines bildgebenden THz-Systems unter Verwendung von Faserlasern; IOF Jena  
(Project term: 6/2005 – 11/2008)  
2008: 81.706 €

Theoret. Untersuchungen experimenteller Untersuchungen an ebenen aerostatischen Gaslagern unter Hochvakuumbedingungen  
(Project term: 4/2005 – 12/2008)  
2008: 45.160 €

Design u. Präparation v. heterogenen Dünnschichtsystemen; Fraunhofer IOF Jena  
(Project term: 10/2004 – 3/2009)  
2008: 44.203 €

Charakterisierung u. Anwendung v. Mikrodisplays im UV u. VIS Spektralbereich  
(Project term: 6/2004 – 12/2006)  
2008: 7.230 €

3D-Digitalisierung mittels Streifenprojektion  
(Project term: 2/2005 – 1/2008)  
2008: 29.459 €

### ***Patente und deren Nutzung***

Schimpf, Limpert, Tünnermann  
"Kompaktes Chirped-Pulse Verstärkersystem basierend auf statischen und variablen dispersiven Elementen"

Limpert, Seise, Schimpf, Röser, Tünnermann  
"Ultrakurzpulsverstärker mit spektraler Formung"

Thomas, Wikszak, Nolte, Burghof, DReisow, Tünnermann, Voigtländer, Matthäus, Heinrich  
"Method and device for the production of a grid with chirp"  
WO 2009/015906 A1 (internationale Patentanmeldung)

Zeitner, U.D.; Kley, E.-B.  
"Diffraktives Element mit hoher Wellenfrontebenheit"  
Anmelde-Az.: 10 2008 014 778.8

## **Preise und Auszeichnungen**

Christian Voigtländer, Best Student Poster Award "Commercial and Biomedical Applications of Ultrafast Lasers", Photonics West 2008

## **9. 4.            Institut für Festkörperphysik**

Gemeinsame Publikationen mit: Uni Thessaloniki, Uni Minsk, Uni Pretoria, Glasgow (1), MPI Stuttgart (1), IPHT Jena (1), IAP (1), CERN (1), Uni Harvard, USA (2), Uni Cambridge, UK (1), Uni Duisburg-Essen (1), Uni Würzburg (1), Uni Leipzig (1), FZ Rossendorf (1), Uni Bremen (2), Uni Gießen (1), Uni Marburg (1), Chinese Uni of Hong Kong, China (2), Uni Tainan, Taiwan (1), iThema Labs, Südafrika (1),

## **10 wichtigsten Veröffentlichungen**

M.A. Zimmer, D. Stichtenoth, C. Ronning, Wei Yi, V. Narayanamurti, T. Voss, F. Capasso  
*Scalable Fabrication of Nanowire Photonic and Electronic Circuits Using Spin-on Glass*  
Nano Letters 8, 1695-1699 (2008) - Impact Factor: 9,627

A. Colli, A. Fasoli, C. Ronning, S. Pisana, St. Piskanec, A. Ferrari  
*Ion Beam Doping of Silicon Nanowires*  
Nano Letters 8, 2188-2193 (2008) - Impact Factor: 9,627

J. Martin, F. Cichos, F. Huisken, Chr. von Borczyskowski  
*Electron-phonon coupling and localization of excitons in single silicon nanocrystals*  
Nano Letters 8, 656-660 (2008) - Impact Factor: 9.627

C. Jäger, H. Mutschke, Th. Henning, F. Huisken  
*Spectral properties of gas-phase condensed fullerene-like carbon nanoparticles from far-ultraviolet to infrared wavelengths*  
Astrophys. J. **689**, 249-259 (2008) - Impact Factor: 6.405

H. Hartung, E.-B. Kley, A. Tünnermann, Th. Gischkat, F. Schreppe, W. Wesch  
*Fabrication of ridge waveguides in zinc-substituted lithium niobate by means of ion-beam enhanced etching*  
Opt. Lett. 33 (2008) 2320-2322. - Impact Factor: 3,711

D. Stichtenoth, K. Wegener, C. Gutsche, I. Regolin, F.J. Tegude, W. Prost, M. Seibt, C. Ronning  
*P-type doping of GaAs nanowires*  
Applied Physics Letters Vol. 92 (2008) 163107 - Impact Factor: 3,596

M.A. Zimmler, J. Bao, F. Capasso, S. Müller, C. Ronning  
*Laser action in nanowires: Observation of the transition from amplified spontaneous emission to laser oscillation*  
Applied Physics Letters Vol. 93 (2008) 051101 - Impact Factor: 3,596

A. Steppke, C. Becker, V. Grosse, L. Dörrer, F. Schmidl, P. Seidel, M. Djupmyr, J. Albrecht  
*Planar high-Tc superconducting quantum interference device gradiometer for simultaneous measurements of two magnetic field gradients*  
Applied Physics Letters Vol. 92 (2008) 122504 - Impact Factor: 3,596

M. Schumm, M. Koerdel, S. Müller, H. Zutz, C. Ronning, J. Stehr, D.M. Hofmann, J. Geurts  
*Structural impact of Mn implantation on ZnO*  
New Journal of Physics 10 (2008) 043004 - Impact Factor: 3,264

A. Kamarou, W. Wesch, E. Wendler, A. Undisz, M. Rettenmayr  
*Radiation damage formation in InP, InSb, GaAs, GaP, Ge, and Si due to fast ions*  
Physical Review B 78 (2008) 054111 - Impact Factor: 3,172

### ***Eingeladene Vorträge und Tutorials auf internat. Konferenzen***

C. Ronning  
*Halbleiternanodrähte: Eigenschaften und Dotierung*  
Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Symposium Nanostrukturen, 19.12.2008

C. Ronning  
*Ion beam doping of semiconductor nanowires*  
Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Kolloquium Ionenstrahlphysik und Materialforschung,  
10.07.2008

C. Ronning  
*Ionenimplantation in ZnO: Volumenkristalle und Nanodrähte*  
Freie Universität Berlin, Seminar AG Magnetismus, 04.07.2008

C. Borschel  
*RBS and Channeling measurements of Si/Y2O3/Si heterostructures*  
Institut für innovative Mikroelektronik (IHP), Seminar, Frankfurt (Oder), 10.03.2008

C. Jäger  
*Laboratory analogs of carbonaceous matter - Soot, its precursor and by-products*  
International Astronomical Union Symposium 251 "Organic Matter in Space", February 18 – 22,  
2008, Hong Kong, China

F. Huisken  
*Photoluminescence studies of silicon nanocrystals as free particles and embedded in quartz windows*  
NanoLum, European Workshop on Luminescent Nano-Objects, Les Houches, France, March 17 –  
20, 2008

F. Huisken  
*Photoluminescence studies of free and embedded silicon nanocrystals in the frequency and time domain*  
15<sup>th</sup> International Conference on Luminescence and Optical Spectroscopy of Condensed Matter  
(ICL'08), Lyon, France, July 7 – 11, 2008

F. Huisken  
*Electronic spectroscopy of biological molecules in supersonic jets: The amino acid tryptophan*  
26<sup>th</sup> International Symposium on Rarefied Gas Dynamics, Kyoto, Japan, July 21 – 25, 2008

C. Jäger  
*Analogues of cosmic dust*  
Cosmic Dust Near and Far, Heidelberg, Germany, September 8 – 12, 2008

H. Metzner

*CdTe-CdS-Solarzellen hoher Effizienz für eine verbesserte Modul-Produktionstechnologie*  
BMU Statusseminar Photovoltaik 2008, Berlin, November 11-12, 2008

W. Vodel

*Cryogenic Q-factor measurements of optical materials*  
5<sup>th</sup> German Vietnam Summer School, Hanoi and Ho Chi Minh City, Vietnam, 08.-09.09.2008

W. Vodel, R. Nawrodt

*High precision LASER interferometer for application in gravitational wave detectors*  
International Workshop on Photonics & Applications, Nha Trang, Vietnam, 10.09.-14.09. 2008

R. Nawrodt, C. Schwarz, D. Heinert, W. Vodel, A. Tünnermann, P. Seidel

*Cryogenic loss measurements in bulk materials*  
GWADW 2008 – VESF meeting, Gravitational Wave Advanced Detector Workshop, La Biodola, Isola d'Elba, Italy, Mai 2008

M. Thürk, T. Köttig, P. Seidel

*Coaxial two-stage four-valve pulse tube refrigerator*  
ICEC22-ICMC2008, Seoul, July 2008

D. Heinert, C. Schwarz, R. Nawrodt, W. Vodel, A. Tünnermann, P. Seidel

*Loss measurements in bulk materials at low temperatures*  
ET-ILIAS GW meeting, Cascina/Italy, November 2008

F. Schreppe, Th. Gischkat, H. Hartung, E.B. Kley, A. Tünnermann, W. Wesch

*Patterning of lithium niobate for the fabrication of novel micro- and nano-optical devices by means of ion beam enhanced etching*  
34<sup>th</sup> International Conference on Micro and Nano Engineering (MNE), 15.09.-18.09.08, Athens, Greece

E. Wendler

*Mechanisms of damage formation in semiconductors*  
23<sup>rd</sup> International Conference on Atomic Collisions in Solids (ICACS-23), 17.-22.08 08, Phalaborwa, South-Africa

W. Wesch, O. Picht, M. Steinert, U. Kaiser, J. Biskupek, A. Undisz, M. Rettenmayr, R. Rubinger, N.A. Sobolev

*Ion beam synthesis of transition metal nanoclusters in silicon*  
20<sup>th</sup> International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI), 10.08.-15.08.08, Fort Worth, USA

***Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2008)***

*DFG-Vorhaben*

*Gütemessungen bei kryogenen Temperaturen*

Teilprojekt C4 im SFB/TR7 „Gravitationswellenastronomie“

Laufzeit: 01/03-12/10

Mittel im Jahr: 216.500 €

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: 54.878 €

Characterization of structural and optical properties of  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  nanocrystals produced by laser-induced pyrolysis and ion implantation

Laufzeit: 09/07 - 08/09

Mittel im Jahr: 40.000 €

Gasphasensynthese und spektroskopische Charakterisierung von astrophysikalisch relevanten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen

Laufzeit: 10/07 - 09/09

Mittel im Jahr: 65.745 €

Untersuchung astrochemischer Reaktionen in flüssigen Heliumtröpfchen

Laufzeit: 07/08 – 06/10

Mittel im Jahr: 12.900 €

Ion beam doping of semiconductor nanowires

Laufzeit: 08/08 – 07/10

Mittel im Jahr: 15.480 €

#### *EU-Vorhaben*

Biological diagnostic tools using microsystems and supersensitive magnetic detection (BIODIAG-NOSTICS)

Laufzeit: 11/05 – 10/08

Mittel im Jahr: EU (6. Rahmenprogramm) 120.567 €

#### *BMBF-, BMU- und BMWi-Vorhaben*

Computational Materials Science gestützte Optimierung des Wirkungsgrades von CIGS-Dünnschichtsolarzellen

Laufzeit: 06/07 – 05/11

Mittel im Jahr: 330.000 €

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 – 06/10

Mittel im Jahr: 64.780 €

Forschungsprämie (BMBF)

Laufzeit: 09/08 – 08/09

Mittel im Jahr: 5.000 €

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

Laufzeit: 09/08 – 08/11

Mittel: 140.000,00 €

### *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 – 12/09

Mittel im Jahr: 32.161 €

Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der CIS-Dünnschichtsolarzellen (ISS/Staßfurt)

Laufzeit: 03/08 – 03/09

Mittel im Jahr: 77.350,00 €

Elektrische Charakterisierungen von CIGS<sub>Se</sub> Solarzellen mit unterschiedlichen Pufferschichten

Laufzeit: 10/08 – 12/08

Mittel im Jahr: 5.950,00 €

### *Sonstige Institutionen*

Heliumverflüssigungsanlage

(Thüringer Kultusministerium)

Laufzeit: 10/07 - 03/09

Gesamtförderung: 1.260.079 €



**Arbeiten am neuen Heliumverflüssiger**



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

Laufzeit: 10/06 – 09/08

Mittel im Jahr: 115.786 €

Ortsaufgelöste Kathodolumineszenz-Untersuchungen an Halbleitern (TKM)

Laufzeit: 06/08 – 09/09

Mittel im Jahr: 258.825 €

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

Laufzeit: 06/02 – 05/12

Mittel im Jahr: 70.000 €

Elektronenspektroskopische Untersuchungen der Oberflächen von Laserbauteilen

Laufzeit: 02/07 - 02/09

Mittel im Jahr: 2.000 €

Analyse von Schichtsystemen mittels Auger-Elektronen-Spektroskopie“

Laufzeit: 12/07 - 11/08

Mittel im Jahr: 5.000 €

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

Laufzeit: 01/08 – 12/08

Mittel im Jahr: 2.250 €

### **Preise und Auszeichnungen**

C. Borschel

Berliner-Ungewitter-Preis der Universität Göttingen für herausragende Diplom-Abschlüsse

C. Kraft, M. Hädrich, H. Metzner, C. Löffler, U. Reislöhner und W. Witthuhn

*Formation of CdTe<sub>1-x</sub>S<sub>x</sub> at the p-n Junction of CdS-CdTe Solar Cells*

Poster award for M. Hädrich



### **Patente und deren Nutzung**

C. Ronning zusammen mit Uni Harvard: „Method for low cost, large scale fabrication of nanowire photonic and electronic circuits“, angemeldet

## 9. 5. *Institut für Festkörpertheorie und -optik*

### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

1. C. Rödl, F. Fuchs, J. Furthmüller, F. Bechstedt, "Ab initio theory of excitons and optical properties for spin-polarized systems: Application to antiferromagnetic MnO," *Phys. Rev. B* **77**, 184408 (2008) (PRB Editors' Suggestion, April 1, 2008).
2. A.A. Stekolnikov, F. Bechstedt, M. Wisniewski, J. Schäfer, R. Claessen, "Atomic nanowires on the Pt/Ge(001) surface: Buried Pt-Ge versus top Pt-Pt chains," *Phys. Rev. Lett.* **100**, 196101 (2008).
3. F. Fuchs, C. Rödl, A. Schleife, F. Bechstedt, "Efficient  $O(N^2)$  approach to solve the Bethe-Salpeter equation for excitonic bound states," *Phys. Rev. B* **78**, 085103 (2008).
4. L.E. Ramos, J. Paier, G. Kresse, F. Bechstedt, "Optical spectra of Si nanocrystallites: Bethe-Salpeter and time-dependent density functional theory approaches," *Phys. Rev. B* **78**, 195423 (2008).
5. C. Kremerberger, R. Hambach, C. Giorgetti, M.H. Rummeli, M. Knupfer, J. Funk, B. Büchner, L. Reining, E. Einarsson, S. Maruyama, F. Sottile, K. Hannewald, V. Olevano, A.G. Marinopoulos, T. Pichler, "Linear Plasmon Dispersion in Single-Wall Carbon Nanotubes and the Collective Excitation Spectrum of Graphene," *Phys. Rev Lett.* **100**, 196803 (2008).
6. F. Lederer, G. I. Stegeman, D. N. Christodoulides, G. Assanto, M. Segev, and Y. Silberberg, "Discrete solitons in optics," *Phys. Rep.* **463**, 1 (2008).
7. K. Awazu, M. Fujimaki, C. Rockstuhl, J. Tominaga, H. Murakami, Y. Ohki, N. Yoshida, and T. Watanabe, "A plasmonic photocatalyst consisting of silver nanoparticles embedded in titanium dioxide", *J. Am. Chem. Soc.* **130**, 1676-1680 (2008).
8. R. Esteban, R. Vogelgesang, J. Dorfmüller, A. Dmitriev, C. Rockstuhl, C. Etrich, and K. Kern, "Direct near-field optical observation of higher order plasmonic resonances," *Nano Lett.* **8**, 3155-3159, (2008).
9. Julia S. Skibina, Rumén Iliiev, Jens Bethge, Martin Bock, Dorit Fischer, Valentin I. Beloglasov, Reiner Wedell, and Günter Steinmeyer, "A chirped photonic-crystal fibre," *Nature Phot.* **2**, 679-683 (2008).
10. K. Staliunas, O. Egorov, Y. Kivshar, and F. Lederer, "Bloch cavity solitons in nonlinear resonators with intracavity photonic crystals," *Phys. Rev. Lett.* **101**, 153903 (2008).

### **eingeladene Vorträge und Tutorials auf internat. Konferenzen**

1. F. Bechstedt, "Unified many-body perturbation theory for solids and molecules," Symposium "Modern and universal first principles methods for many-electron systems in chemistry and physics", Tutzing 2008
2. F. Ortmann, "Recent developments in transport phenomena," NANOQUANTA Young Researcher Meeting, Modena (Italien) 2008

3. J. Furthmüller, F. Fuchs, P. Hahn, F. Bechstedt "Theoretical studies of quasiparticle, excitonic, and dielectric properties of InN," "Symposium on Physics and Applications of InN and InGaN Semiconductor Materials", Grasmere (UK) 2008
4. F. Ortmann, K. Hannewald, F. Bechstedt, "Unified theory of charge transport in wide-band and narrow-band semiconductors," 13<sup>th</sup> NANOQUANTA Workshop on Electronic Excitations, Pugnochiuso (Italien) 2008
5. F. Bechstedt, "Transparent conducting oxides from electronic-structure calculations. Example: In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>" Saint Gobain Workshop, Aubervillier (France) 2008
6. F. Lederer, C. Rockstuhl, C. Menzel, and T. Paul, and T. Pertsch, "On the dispersion relation and refractive index of optical metamaterials – from thin film to bulk ", International Conference on Computational & Experimental Engineering and Sciences 2008, Honolulu, Hawaii, USA
7. F. Lederer, T. Pertsch, C. Rockstuhl, and A. Tünnermann, "The Abbe School of Photonics at Jena – home of a novel, distinguished master program in photonics," Annual Meeting of the European Optical Society 2008, Paris, France
8. F. Lederer, C. Rockstuhl, C. Menzel, and T. Paul, "The dispersion relation in metamaterials – from thin film to bulk ", Metamaterials' 2008, Pamplona, Spain
9. C. Rockstuhl, "Surface Plasmon Polaritons in Metallic Nanostructures: Fundamentals and their Application to Solar Cells", Workshop on Progress towards a Next Generation Photovoltaics 2008, Madrid, Spain
10. F. Lederer, C. Rockstuhl, C. Menzel und T. Paul, "Image Formation with Metamaterials", 1. Workshop on Theoretical and Computational Nano-Photonics (TaCoNa), Bad Honeff, Germany
11. C. Rockstuhl, C. Menzel, T. Paul, J. Petschulat, E. Pshenay-Severin, C. Helgert, A. Chipouline, T. Pertsch, and F. Lederer „Properties of bulk metamaterials“, SPIE Photonics Europe 2008, Strasbourg, France

***Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2008)***

*DFG-Vorhaben*

Theory of charge-carrier transport through DNA crystals and stacks

(Projektlaufzeit: 01/08 – 09/09)

2008: 21.000 €

Berechnung der atomaren und elektronischen Struktur von InN, seinen Legierungen und Heterostrukturen

(Projektlaufzeit: 09/07-08/08)

2008: 30.000 €

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

(Projektlaufzeit: 10/08-09/11)

2008: 30.000 €

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

(Projektlaufzeit: 4/2004 -3/2010)

2008: 75.000 €

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

(Projektlaufzeit: 6/2006 – 5/2009)

2008: 5.000 €

*BMBF-Vorhaben*

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

(Projektlaufzeit: 04/05 – 05/09)

2008: 45.000 €

Kontrolle optischer und elektronischer Eigenschaften nanostrukturierter Interfaces (mit Prof. T. Pertsch)

(Projektlaufzeit: 07/08 – 06/11)

2008: 10.000 €

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

(Projektlaufzeit: 1/2007 – 12/2009)

2008: 45.000 €

*Höchstleistungsrechenzentren*

*(i) Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart*

Embedded semiconductor nano-crystallites studied by first principles calculations

(Projektlaufzeit: 04/06 – 03/08)

2008: 633.000 €

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

(Projektlaufzeit: 02/08 – 12/09)

2008: 950.000 €

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

\*) gemäß Umrechnungsfaktoren per PE oder CPU hour

Electronic and optical properties of group-IV and group-III-nitride nanocrystallites

(Projektlaufzeit: 07/07 – 06/08)

2008: 132.000 €

Properties of Si nanocrystals in an amorphous SiO<sub>2</sub> matrix

(Projektlaufzeit: 07/08 – 06/09)

2008: 132.000 €

Linear und nichtlinear optische Eigenschaften von Metamaterialien

(Projektlaufzeit: 07/07 – 06/09)

2008: 18.000 €

*(iii) Leibniz-Rechenzentrum München \*)*

Charge carrier transport through DNA crystals and stacks

(Projektlaufzeit: 09/06 – 08/08)

2008: 600.000 €

Nanocrystal doped with transition metal atoms

(Projektlaufzeit: 01/08 – 05/09)

2008: 1.800.000 €

*(iv) Supercomputer Center Barcelona (Mare Nostrum)*

GW corrections  
(Projektlaufzeit: 01/08 – 01/09)  
2008: 300.000 €

***Europäische Gemeinschaft***

NoE-Netzwerk: Nanoscale quantum simulations for nanostructures and advanced materials (NANOQUANTA)  
(Projektlaufzeit: 06/04 – 11/08)  
2008: 109.000 €

I3-Infrastrukturprojekt: European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF)  
(Projektlaufzeit: 01/08 – 12/10)  
2008: 20.000 €

ITN High-quality Material and intrinsic Properties of InN and indium-rich Nitride Alloys (RAINBOW)  
(Projektlaufzeit: 10/08 – 09/12)  
2008: 3.000 €

*Austrian Research Funds (FFW)*

SBF F25 „InfraRed Optical Nanostructures (IR-ON)“  
(Projektlaufzeit: 04/05 – 03/09)  
2008: 37.500 €

*DAAD*

Projektbezogener Personenaustausch mit Spanien  
(Projektlaufzeit: 1/2007 – 12/2008)  
2008: 2.500 €

*Simulationen für Dritte*

*Preise und Auszeichnungen*

*Dipl.-Phys. Ralf Hambach*  
Examenspreis der Friedrich-Schiller-Universität 2008

*Prof. Dr. Falk Lederer*  
Wahl zum Fellow der Optical Society of America

*Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt*  
Gay-Lussac-Humboldt Forschungspreis 2008 der französischen Regierung



Der Prorektor für Lehre, Prof. Koschmieder, überreicht den Examenspreis an Dipl.-Phys. Ralf Hambach.



Übergabe des Gay-Lussac-Humboldt Forschungspreises an Prof. Bechstetd durch die französische Ministerin Valeerie Pécresse in Anwesenheit der Bundesministerin Anette Schavan

## **9. 6. Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie**

### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

1. "Biological materials – Fishing for compliance" KD Jandt  
NATURE MATERIALS 7 (2008) 692-693, Impact Factor 19.782
2. "Enhanced osteoblast adhesion to epoxide-functionalized surfaces" DC Trimbach, B Keller, R Bhat, S Zankovych, R Poehlmann, S Schroeter, J Bossert, KD Jandt  
ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS 18 (2008) 1723-1731, Impact Factor 7.496
3. "Controlled self-assembly and templated metallization of fibrinogen nanofibrils" G Wei, J Reichert, KD Jandt  
CHEMICAL COMMUNICATIONS 33 (2008) 3903-3905, Impact Factor 5.141
4. "Multiple Surface Functionalities through Step-by-Step Hydrolysis of Self-Assembled Monolayers" R Bhat, S Sell, DC Trimbach, S Zankovych, JT Zhang, J Bossert, E Klemm, KD Jandt  
CHEMISTRY OF MATERIALS 20 (2008) 5197-5202, Impact Factor 4.883
5. "Deformation Behavior of Sphere-Forming Trifunctional Multigraft Copolymer." Y Duan, E Retzler, K Schneider, R Schlegel, M Thunga, R Weidisch, HW Siesler, M Stamm, JW Mays, N Hadjichristidis  
MACROMOLECULES 2008, 41, 4565-4568, Impact Factor 4.411
6. "Novel Biopolymeric Template for the Nucleation and Growth of Hydroxyapatite Crystals Based on Self-Assembled Fibrinogen Fibrils" G Wei, J Reichert, J Bossert, KD Jandt  
BIOMACROMOLECULES 9 (2008) 3258-3267, Impact Factor 4.169

7. "Structural interpretations of deformation and fracture behavior of polypropylene/ multi-walled carbon nanotube composites" M Ganß, BK Satapathy, M Thunga, R Weidisch, P Pötschke, D Jehnichen  
ACTA MATERIALIA 2008, 56, 2247-2261; Impact Factor: 3.624
8. "A novel approach to prepare porous poly(N-isopropylacrylamide) hydrogel with superfast shrinking kinetics" JT Zhang, KD Jandt  
MACROMOLECULAR RAPID COMMUNICATIONS 29 (2008) 593-597, Impact Factor 3.383
9. "Strain-induced phase morphology in melt drawn ultrathin highly oriented block copolymer films" T Keller, C Semmler, KD Jandt  
MACROMOLECULAR RAPID COMMUNICATIONS 29 (2008) 876-884, Impact Factor 3.383
10. "Preparation and Characterization of Nano Rare Earths" X. Song, N. Lu, X. Liu, Q Lu, L Sun, M Rettenmayr, F Yin, J Zhang, J Zhou  
NEW JOURNAL OF PHYSICS 10 (2008) 023024, Impact Factor: 3.264

### ***eingeladene Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen***

Prof. K. Jandt: Eingeladene Organisation des Symposiums „Biomedical Materials“ Materials Science and Engineering (MSE) Nürnberg 2008

Prof. K. Jandt: Vorsitz der Session „ECM and the Interface“ Materials Science and Engineering (MSE) Nürnberg 2008

S. Zankovych: Vorsitz der Session „Controlling Corrosion and Degradation Materials Science and Engineering (MSE) Nürnberg 2008

Prof. K. Jandt: Eingeladener Vortrag "Order is everything – nanostructures and functionalities in biomaterials and polymers" Materials Days Rostock 2008

Dr. T. Keller (Speaker): Highlight lecture: "Near-surface Failure analysis of an UHMW-PE implant material after cyclic load" H. Engelhardt, K. D. Jandt, P. Adam, M. Galetz, U. Glatzel, Materials Science and Engineering (MSE) conference Nürnberg 2008

Dr. T. Keller: Eingeladener Vortrag Nanostrukturierte Polymeroberflächen und deren Anwendungen im biomedizinischen Bereich, SFB colloquium, Experimental Polymerphysics, Institute of Physics, University of Halle

Prof. M. Rettenmayr: "Opportunities of Interfacial Thermodynamics for Nanostructured Materials", eingeladenes Vortrag beim Chino-German Symposium on Nanoscale Thermodynamics, Peking, China, Februar 2008

Prof. M. Rettenmayr: "Scheil or Lever Rule – Modeling the Kinetics of Solidification", eingeladenes Vortrag beim Symposium Computational Thermodynamics, Aachen, Juni 2008

Prof. Frank Müller: Biomimetic apatite – formation, properties and applications  
Seminar Series of the Faculty of Dentistry, 11.09.2008, McGill University Montreal, Canada

Prof. Frank Müller: In vitro Bioaktivitätstests und biomimetische Apatitbildung  
Vorlesungsreihe Biosystem-Material-Interaktion, 01.12.2008, Universität Rostock, Germany

E. Müller, H.-D. Kurland, J. Grabow, G. Staupendahl, W. Andrä, S. Dutz, M.E. Bellemann „Control Nanopowders Composition in Magnetic Iron Oxide Nanopowders Produced by CO<sub>2</sub> Laser Evaporation“  
7<sup>th</sup> International Conference “Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers”, Vancouver, Canada from May 21-24, 2008, Posterbeitrag

H.-D. Kurland, J. Grabow, G. Staupendahl, E. Müller, S. Dutz, M.E. Bellemann „Magnetic Iron Oxide Nanopowders Produced by CO<sub>2</sub> Laser Evaporation – ‚In Situ‘ Coating and Particle Embedding in a Ceramic Matrix“  
7<sup>th</sup> International Conference “Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers” Vancouver, Canada from May 21-24, 2008, Posterbeitrag

B.-J. Meyer, G. Staupendahl: „Präzisionsbohren mit CO<sub>2</sub>-Laserstrahlung“  
Vortrag auf der 6. Jenaer Lasertagung, November 2008

S. Gräf, G. Staupendahl, C. Seiser: „Untersuchungen zum Laserstrahlschweißen mit Dynamischer Polarisation unter Anwendung von Kontrastwerkstoffen“  
6. Jenaer Lasertagung, November 2008, Posterbeitrag

### ***Drittmittelprojekte***

#### *EU-Vorhaben*

FP6-14084 Solitech (Soft Lithography Technology) Marie Curie TOK-DEV  
Projektdauer: 07/2005 – 07/2009  
2008: 145.207 €

#### *DFG-Vorhaben*

Gefügeentwicklung in steilen Temperaturgradienten  
Projektdauer: 04/2006 – 03/2008  
2008: ca. 10.000 €

Numerical and experimental study on the fragmentation of dendrites in the mushy zone of binary metal alloys  
Projektdauer: 10/2008 – 04/2010  
2008: ca. 5.000 €

Peptid basierte Nanohybride als Adhäsivsystem für medizinische Anwendungen  
Projektdauer: 05/2008 – 10/2009  
2008: ca. 37.500 €

Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Metallpulver  
Projektdauer: 04/2007 – 03/2009  
2008: 72.000 €

Optimierung von Struktur und Eigenschaften von Polymermischungen aus Blockcopolymeren mit statistischen Mittelblöcken  
Projektdauer: 07/2005 – 12/2008  
2008: 110.400 €



Superelastische Materialien auf der Basis von Multipropfcopolymeren  
Projektdauer: 07/2005 – 06/2008  
2008: 55.200 €

#### ***AiF-Vorhaben***

Entwicklung und prototypenmäßige Umsetzung spezieller Technologien zur wirtschaftlichen Herstellung attraktiver Orientierungssysteme für Sehbehinderte und Blinde auf Basis von Glas- und Sonderwerkstoffen; Innovative Technologien zur ab- und auftragenden Bearbeitung von kleinen Volumina im mm<sup>3</sup>-Bereich von Glas- und Sonderwerkstoffen“, AiF-PROINNO II  
Projektdauer: 8/2007 – 12/2008  
2008: 55.200 €

Innovative Technologien zur ab- und auftragenden Bearbeitung von kleinen Volumina im mm<sup>3</sup>-Bereich von Glas- und Sonderwerkstoffen; AiF-PROINNO II  
Projektdauer: 10/2007 – 04/2009  
2008: 12.000 €

#### ***TKM/TWM-Vorhaben***

Hochgeschwindigkeitsbearbeitungssystem  
2008: 244.333 €

B514-06016 Entwicklung von biologisch aktiven 3D-Biointerfaces auf Titan zur Förderung des Knochenwachstums an Implantatgrenzflächen  
Projektdauer 7/2007-6/2010  
2008: 93.003 €

#### ***Stiftung-Industrieforschung-Vorhaben***

Bosch-Stiftung, Wissenschaftsbrücke China  
Projektdauer 08/2007-09/2008  
2008: ca. 4.000 €

AvH  
2008: 11.971 €

#### ***Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)***

Microbo – Entwicklung eines Verfahrens und eines Prototyps zur wirtschaftlichen und reproduzierbaren Herstellung von Mikrolöchern in Einspritzdüsen  
Projektdauer: 12/2007 – 11/2009  
2008: 55.200 €

#### ***Thüringer Aufbaubank***

206FE0184 Biologische Funktionalisierung und Antibiotika-Release von Implantaten zur Förderung des Knochenwachstums und zur Reduktion von Infektionen an Implantatgrenzflächen.  
Projektdauer: 9/2006-3/2008  
2008: 30.670 €

Geomagnetisches Prospektionssystem für die Baugrunduntersuchung  
Projektdauer: 08/2006 – 03/2008  
2008: 100.802 €

Entwicklung eines UV-härtenden transparenten und nichtbrennbaren Klebstoffes für Glaskeramik  
Projektdauer: 01/2007 – 03/2008  
2008: 13.000 €

Intelligente Analyse und Bewertung geomagnetischer Prospektionsdaten zur Bodenuntersuchung  
Projektlaufzeit: 11/2008 – 10/2010  
2008: 30.035 €

*Industriefinanzierte Vorhaben:*

Entwicklung von Okklusionsimplantaten, Fa. Occlutech, Jena  
Projektdauer: 07/2005 – 06/2009  
2008: ca. 50.000 €

Entwicklung von Silberlegierungen als Kontaktwerkstoff, Fa. Umicore, Hanau  
Projektdauer: 07/2007-06/2010  
2008: ca. 30.000 €  
Superelastische Polymere  
2008: 25.000 €

Industriekooperation  
2008: 20.015 €

Detektion von Karzinomen im Mund – Rachen – Raum  
Firma Storz GmbH & Co KG, Tuttlingen  
Projektlaufzeit: 01/2008 – 12/2008;  
2008: 56.000 €

IGVV- Verschiedene Projekte  
2008: 28.662 €

Fracture mechanics of Styrolux®-type materials and new tough/stiff concepts  
Projektträger AG Ludwigshafen  
2008: 35.000 €

**Travel grant for InVENTS conference, Madeira, Portugal, Marie Curie Actions EU/PF6**  
2008: 1.500 €

Università degli stdi di Catani, Catania, Italy, PhD grant  
4/2007-3/2008  
2008: 3.564 €

**Stipendium des Universitätsklinikums der Friedrich-Schiller Universität Jena**  
11/2007-5/2008  
2008: 5.150 €

Carl-Zeiß-Stipendium  
Porous Hybrid Hydrogel Scaffold Biomaterials für Tissue Engineering  
Laufzeit: 07/2008-06/2010  
2008: 27.4230 €

***Messen und Ausstellungen***

Nanotruck am IMT am 13.03.- 14.03.2008

### **Preise und Auszeichnungen**

- Ernennung von Herrn Prof. Dr. Klaus D. Jandt zum "Fellow of the Academy of Dental Materials USA"
- Dipl.-Ing. M. Seyring et al., Best Poster Award auf der Metallographietagung 2008

### **Öffentliche Sichtbarkeit**

- Titelblatt von Macromolecular Rapid Communications 11/2008
- Titelblätter Advanced Engineering Materials – Advanced Biomaterials 01/2008 und 02/2008
- Pressemeldung „Kunststoffen neue Eigenschaften geben“ 13.12.2008
- Pressemeldung „Forschung am Material“ 06.12.2008
- Pressemeldung „Sind Diamanten für die Ewigkeit“ 29.11.2008
- Pressemeldung „Für Medizin der Zukunft“ 24.11.2008
- Pressemeldung „Mit Wasser und Säure entsteht aus Fibrinogen neues Material“ 22.11.2008
- Pressemeldung „Nanofasern aus Blut“ 18.11.2008
- Pressemeldung „Jenaer Physiker zum Fellow ernannt“ 18.11.2008
- Pressemeldung „Superelastisches Material für Herz-OP“ 10/2008
- Pressemeldung „Jenaer optimieren Herzimplantate“ 29.08.2008
- Pressemeldung „Ein intelligentes Material“ 23.08.2008
- Pressemeldung „Die "Laster" der Zellen für bessere Implantate nutzen“ 06.08.2008
- Pressemeldung „Carl-Zeiss-Nachwuchs überzeugt im Finale“ 26.05.2008
- Pressemeldung „Internationales Forum für innovative Biomaterialien“ 27.03.2008
- Pressemeldung „Die Natur steht Pate für Implantate“ 19.03.2008
- Pressemeldung „Pfiffige Ostthüringer“ 14.03.2008
- Pressemeldung „Durchweg praxistauglich“ 14.03.2008
- Pressemeldung „Knochenzellen auf Titan“ 12.03.2008
- Pressemeldung „Großes Wissen auf der kleinsten Ebene“ 08.03.2008
- Pressemeldung „"nanoTruck" macht Station in Jena“ 06.03.2008
- Pressemeldung „In die Nano-Welt eintauchen“ 03/2008

## **9. 7. Institut für Optik und Quantenelektronik**

### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

1. P. Colosimo, G. Doumy, C. I. Baga, J. Wheeler, C. Hauri, F. Catoire, J. Tate, R. Chirla, A. M. March, **G. G. Paulus**, H. G. Muller, P. Agostini, and F. Dimauro, "Scaling strong-field interactions towards the classical limit", Nature physics Vol. **4** 386-389 (2008).
2. D. Ray, B. Ulrich, I. Bocharova, C. Maharjan, P. Ranitovic, B. Gramkow, M. Magrakvelidze, S. De, I.V. Litvinyuk, A. T. Le, T. Morishita, C. D. Lin, **G. G. Paulus**, and C. L. Cocke, "Large-Angle Electron Diffraction Structure in Laser-Induced Rescattering from Rare Gases", Physical Review Letters **100**, 143002 (2008).
3. S. V. Popruzhenko, **G. G. Paulus**, D. Bauer, "Coulomb-corrected quantum trajectories in strong-field ionization", Physical Review A **77**, 053409 (2008)
4. C. Winterfeldt, **C. Spielmann**, G. Gerber, "Control of High Harmonic Generation," Rev. Mod. Phys. **80**, 117 (2008).
5. **U. Zastrau**, C. Fortmann, R. R. Fäustlin, L. F. Cao, T. Döppner, S. Düsterer, S. H. Glenzer, G. Gregori, T. Laarmann, H. J. Lee, A. Przystawik, P. Radcliffe, H. Reinholz, G. Röpke, R. Thiele, J. Tiggesbäumker, N. X. Truong, S. Toleikis, **I. Uschmann**, A. Wierling, T. Tschentscher, **E. Förster**, R. Redmer, "Bremsstrahlung and line spectroscopy of warm dense aluminum plasma heated by XUV free-electron-laser radiation", Physical Review E **78**, 066406-1-5 (2008).

6. O. Renner, L. Juha, J. Krasa, E. Krousky, M. Pfeifer, A. Velyhan, C. Granja, J. Jakubek, V. Linhart, T. Slavicek, Z. Vykydal, S. Pospisil, J. Kravarik, J. Ullschmied, A.A. Andreev, **T. Kämpfer, I. Uschmann, E. Förster**, "Low-energy nuclear transitions in subrelativistic laser-generated plasmas" *Laser and Particle Beams* **26**, 249 -257 (2008).
7. **M. Siebold, M. Hornung, R. Boedefeld, S. Podleska**, S. Klingebiel, C. Wandt, F. Krausz, S. Karsch, R. Uecker, A. Jochmann, **J. Hein**, and **M. C. Kaluza**, "Generation of Terawatt laser pulses using diode-pumped Yb:CaF<sub>2</sub>" *Optics Letters* **33**, 2770 (2008).
8. **S. M. Pfotenhauer, O. Jäckel**, A. Sachtleben, **J. Polz, W. Ziegler, H.-P. Schlenvoigt**, K.-U. Amthor, **M. C. Kaluza**, K. W. D. Ledingham, R. Sauerbrey, P. Gibbon, A. P. L. Robinson, and H. Schworer, "Spectral shaping of laser generated proton beams", *New Journal of Physics* **10**, 033034 (2008).
9. **M. Siebold, J. Hein, M. Hornung, S. Podleska, M. C. Kaluza**, S. Bock, and R. Sauerbrey, "Diode-pumped lasers for ultra-high peak-power", *Applied Physics B* **90**, 431 (2008).
10. P. M. Nilson, L. Willingale, **M. C. Kaluza**, C. Kamperidis, S. Minardi, M. S. Wei, P. Fernandes, M. Notley, S. Bandyopadhyay, M. Sherlock, R. J. Kingham, M. Tatarakis, Z. Najmudin, W. Rozmus, R. G. Evans, M. G. Haines, A. E. Dangor, and K. Krushelnick, "Bi-directional jet formation during driven magnetic reconnection in two-beam laser-plasma interactions", *Physics of Plasmas* **15**, 092701 (2008).

### ***eingeladene Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen***

#### Prof. G. G. Paulus

P. Colosimo, G. Doumy, C. I. Blaga, J. Wheeler, J. Tate, F. Catoire, P. Agostini, L. F. DiMauro, and G. G. Paulus, "Above-threshold ionization spectra at mid-infrared wavelengths" 402 WE Heraeus-Seminar Novel Light Sources and Applications, Obergurgl/Österreich, 3.-9.2.2008

G. G. Paulus, Progress Report (Invited), "Recent developments in above-threshold ionization" at the ICOMP to be held in Heidelberg, Germany, from September 18<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup>, 2008.

G. G. Paulus, Hauptvortrag "Strong-field and attosecond laser physics with few-cycle laser pulses" in Sitzung "Femto- and attophysics" AvH Konferenz "Modern trends in mathematics and physics" Varna/Bulgarien 5. – 11.09.2008

G. G. Paulus, ISUILS7 Session 7: Attosecond Science (Theory and experiment) Discussion Leader, 24.-28.11.2008 Kyoto, Japan

#### Prof. Ch. Spielmann

Ch. Spielmann "Time-resolved x-ray spectroscopy using high harmonic radiation", 402. WE-Heraeus Seminar Obergurgl, Austria, February 2008

Ch. Spielmann, "Time-resolved X-ray absorption spectroscopy with sub-20fs resolution," Symposium: Beyond optical wavelengths: Time-resolved spectroscopy of surface dynamics with EUV and XUV radiation, DPG Spring meeting, Berlin, Germany February 2008

Ch. Spielmann, "Nonlinear XUV optics," Tutorial CLEO/QELS, San Jose, USA, May 2008

Ch. Spielmann, "Laser driven ultrafast x-ray sources", International Symposium on Ultrafast Laser Science, Kyoto, Japan, November 2008

Prof. E. Förster

U. Zastra, E. Förster "Creation and Investigation of Warm Dense Matter by high-resolution XUV Spectroscopy", 29th International Workshop on Physics of High Energy Density in Matter, Hirschegg (AU), 28. Januar – 1. Februar 2008,

E. Förster: "Focusing of X-Rays using crystal optics", SPIE-Konferenz Optics and Photonics, San Diego, Kalifornien, USA, 11.-13.8. 2008, Workshop Focus on X-Ray Focusing,

Prof. M. Kaluza

H.-P. Schlenvoigt, K. Haupt, A. Debus, F. Budde, O. Jäckel, S. M. Pfotenhauer, J. G. Gallacher, E. Brunetti, D. A. Jaroszynski, E. Rohwer, H. Schwoerer, "Synchrotron Radiation from Laser-Accelerated Monoenergetic Electron Beams", 2008 CLEO/QELS Conference, 1-9, IEEE Lasers and Electro-Optics Society (LEOS) Annual Meeting, 1961 (2008).

S. M. Pfotenhauer, O. Jäckel, J. Polz, H.-P. Schlenvoigt, M. C. Kaluza, H. Schwoerer, A.P.L. Robinson, P. Gibbon, R. Sauerbrey, K.W.D. Ledingham, "Scalings for Narrow-Band MeV Proton Beams from Laser Plasmas", 2008 CLEO/QELS Conference, 1-9, IEEE Lasers and Electro-Optics Society (LEOS) Annual Meeting, 1963 (2008).

O. Jäckel, S.M. Pfotenhauer, J. Polz, H.-P. Schlenvoigt, M. C. Kaluza, H. Schwoerer, "Direct measurement of the electron density driving the laser particle acceleration with thin foils", 2008 CLEO/QELS Conference, 1-9, IEEE Lasers and Electro-Optics Society (LEOS) Annual Meeting, 1967 (2008).

M. C. Kaluza, H.-P. Schlenvoigt, S. P. D. Mangles, A. G. R. Thomas, Z. Najmudin, A. E. Dangor, C. D. Murphy, B. Beleites, F. Ronneberger, and K. Krushelnick: "Direct Measurement of Laser-Generated Magnetic-Field Structures in Underdense Plasma" Invited talk at the workshop on "Ultra High-Intensity Laser Nuclear/Particle Physics" at European Center for Theoretical Studies (ECT\*) in Trento, Italy (2008)

M. C. Kaluza, H.-P. Schlenvoigt, S. P. D. Mangles, A. G. R. Thomas, Z. Najmudin, A. E. Dangor, C. D. Murphy, H. Schwoerer, B. Beleites, F. Ronneberger, and K. M. Krushelnick: "Direct Measurement of Laser-Generated Magnetic-Field Structures in Underdense Plasma" Invited talk at the Plasma Physics Seminar, Imperial College London, February 2008

M. C. Kaluza, J. Polz, O. Jäckel, S. M. Pfotenhauer, H.-P. Schlenvoigt, H. Schwoerer, B. Beleites, and F. Ronneberger "Time-resolved optical probing of the rear-surface ion-acceleration fields in relativistic laser plasma interactions", Presentation at the 35th European Physical Society (EPS) Conference on Plasma Physics, Hersonissos, Greece (2008)

M. C. Kaluza, S. M. Pfotenhauer, O. Jäckel, J. Polz, H.-P. Schlenvoigt, J. Heymann, G. G. Paulus, A. P. L. Robinson, S. Steinke, M. Schnürer, and W. Sandner, "Double-Stage Laser Acceleration of Protons", Presentation at the 50th Annual Meeting of the Division of Plasma Physics of the American Physical Society (APS) Dallas, TX, United States (2008)

S. R. Nagel, C. Bellei, S. Kneip, S. P. D. Mangles, C. Palmer, L. Willingale, A. E. Dangor, Z. Najmudin, R. J. Clarke, R. Heathcote, A. Henig, J. Schreiber, A. Saevert, and M. C. Kaluza, "Electron Acceleration from the Interaction of VULCAN 100-TW Laser with Au Foils and its Dependence on Laser Polarisation", Presentation at the 50th Annual Meeting of the Division of Plasma Physics of the American Physical Society (APS) Dallas, TX, United States (2008)

**Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2008)**

*DFG-Vorhaben*

TRANSREGIO / TR18-04 „Relativistische Laser-Plasma-Dynamik“  
Düsseldorf/Jena/München Teilprojekte B2, B6, B7  
2004 – 2008  
2008: 85.200 €

TRANSREGIO / TR18-04 "Relativistische Laser-Plasma-Dynamik"  
Düsseldorf/Jena/München  
Teilprojekte A7, B7, B8, B9  
2008 – 2012  
2008: 84.900 €

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  
2008: 29.300 €

*BMBF-Vorhaben*

Zentrum für Innovationskompetenz „ultra optics“  
2006-2010  
2008: 717.425 €

BMBF/ Omicron Nano Technologie GmbH  
Herstellung von Quarz-Kristallspiegeln  
2006 - 2008  
2008: 17.600 €

Verbundprojekt: Kompakte Röntgenanalytik: Hochenergie-Elektronenspektromikroskopie (CORA),  
Teilvorhaben: Kompakte, laserbasierte Quelle harter Röntgenstrahlung für die Elektronenspektroskopie FKZ 13N9032  
2006 – 2009  
2008: 62.100 €

BMBF/FSP 301 – FLASH  
Wechselwirkung intensiver XUV-Impulse mit kondensierter Materie – Innovative Instrumentierung. Teilprojekt 1  
FKZ: 05KS7SJ1  
2007 - 2010  
2008: 296.600 €

BMBF/onCOOPTics "Hochintensitätslaser für die Radioonkologie"  
2007 -  
2008: 208.600 €

*Industrie*

2008: 7.295 €

*EU-Vorhaben*

“Integrated European Laser Laboratories“

Laserlab-Europe RII3-CT-2003-506350

2004 – 2008

2008: 87.166 €

*Landesmittel Thüringen*

JETI \_ Upgrade

2008: 87.495 €

*Sonstige*

German-Israeli Foundation for

Scientific Research and Development

G.I.F. Research Grant No. I – 880-135.7/2005

2007 – 2010

2008: 29.560 €

**9. 8. Theoretisch-Physikalisches Institut**

**10 wichtigste Veröffentlichungen**

G. Bergner, T. Kästner, S. Uhlmann und A. Wipf

**Low-dimensional supersymmetric lattice models**

Annals Phys. 323, 946 (2008)

B. Brüggemann, J. A. Gonzalez, M. Hannam, S. Husa, U. Sperhake und W. Tichy

**Calibration of moving puncture simulations**

Phys. Rev. D77, 024027 (2008)

T. Kästner, G. Bergner, S. Uhlmann, A. Wipf und C. Wozar

**Two-dimensional Wess-Zumino models at intermediate couplings**

Phys. Rev. D78, 095001 (2008)

M. Khanbekyan, D.-G. Welsch, C. Di Fidio und W. Vogel

**Cavity-assisted spontaneous emission as a single-photon source: Pulse shape and efficiency of one-photon Fock-state preparation**

Phys. Rev. A 78, 013822 (2008)

T. Ledvinka, G. Schäfer und J. Bicak

**Relativistic closed-form Hamiltonian for many-body gravitating systems in post-Minkowskian approximation**

Phys. Rev. Lett. 100, 251101 (2008)

[aufgenommen in ‘spotlighting exceptional research’ der American Physical Society]

R. Schutzhold, H. Gies und G. Dunne

**Dynamically assisted Schwinger mechanism**

Phys. Rev. Lett. 101, 130404 (2008)

U. Sperhake, V. Cardoso, F. Pretorius, E. Berti und J. A. Gonzalez  
***The high-energy collision of two black holes***  
Phys. Rev. Lett. 101, 161101 (2008)

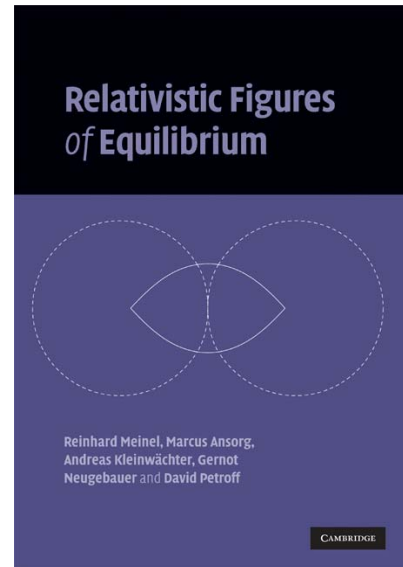
J. Steinhoff, S. Hergt und G. Schäfer  
***Spin-squared Hamiltonian of next-to-leading order gravitational interaction***  
Phys. Rev. D78, 101503(R) (2008)

J. Steinhoff, G. Schäfer und S. Hergt  
***ADM canonical formalism for gravitating spinning objects***  
Phys. Rev. D77, 104018 (2008)

F. Synatschke, A. Wipf und K. Langfeld  
***Relation between chiral symmetry breaking and confinement in YM-theories***  
Phys. Rev. D77, 114018 (2008)

und ein Buch:

R. Meinel, M. Ansorg, A. Kleinwächter, G. Neugebauer und D. Petroff  
***Relativistic Figures of Equilibrium***  
Cambridge University Press 2008  
***eingeladene Vorträge und Tutorials auf internationalen Konferenzen***



B. Brügmann

*Numerical Relativity, Black Holes and Gravitational Waves (PV)*  
Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Freiburg, März 2008

*Numerical Simulations of Binary Black Hole Collisions*  
Conference on Numerical Modelling of Astrophysical Sources of Gravitational Radiation, Valencia, Spanien, September 2008

*Schwarze Löcher im Computer*  
Kolloquiumsvortrag, Univ. Oldenburg/Bremen, Oktober 2008

H. Gies

*Quantum Fluctuations and Quantum Vacua*  
eingeladener Kolloquiumsvortrag, Univ. Giessen, April 2008

*Fundamental Physics in Strong Fields*  
Kick-Off Meeting des SFB-TR18 Projektverbunds am FZD, Rossendorf, Dresden, Juli 2008

*Strong Fields as a Probe for Fundamental Physics*  
Key Lecture beim ELI Workshop on Fundamental Physics, Fraueninsel/Chiemsee, Oktober 2008

*Selected Casimir Phenomena*  
ESF-Network-Meeting "Casimir forces", Paris Royaumont, November 2008

*Quantum Vacuum Phenomena in Strong Fields*  
Atomic Physics Seminar am GSI, Darmstadt, Dezember 2008



A. Gopakumar

*Theoretical Efforts to Realize GW Astronomy*

Tata Institute of Fundamental Research, Bombay, Indien, Januar 2008

*Inspirational Dynamics of Compact Binaries: Its Applications*

Department of Physics, Indian Institute of Technology, Bombay, Indien, Januar 2008

*Post-Newtonian Dynamics and its Applications*

Indian Inst. of Science Education Research, Pune, Indien, Januar 2008

*Theoretical Efforts to Realize GW Astronomy*

Physical Research Laboratory, Ahmedabad, Indien, Januar 2008

*TaylorET GW Templates and the SAPE*

Raman Research Institute, Bangalore, Indien, Januar 2008

*Theoretical Efforts to Realize GW Astronomy*

Physics Department, Pulman, USA, Mai 2008

*TaylorET GW Templates and Jena's SAPE*

Post-Newton 2008, International Workshop, Jena, Juni 2008

*TaylorET GW Templates for LISA (Poster)*

7th International LISA Symposium, Barcelona, Spanien, Juni 2008

*TaylorET Inspirational GW Templates and Jena's SAPE*

IAP, Paris, Juni 2008

*TaylorET Inspirational GW Templates and Jena's SAPE*

Capra meeting, Orleans, France, Juni 2008

*Post-Newtonian Dynamics for Orbiting Compact Objects*

N-body problem: numerical methods and applications, Turku, Finnland, August 2008

*Phasing of GWs*

Third Astro-GR Meeting, Golm, August 2008

*Post-Newtonian Accurate Keplerian-Type Binary Black Hole Dynamics for N-Body Codes*

Astronomisches Rechen-Institut und Zentrum für Astronomie, Univ. Heidelberg, Oktober 2008

*Post-Newtonian Accurate Keplerian-Type Binary Black Hole Dynamics for N-Body Codes*

Argelander Institute for Astronomy (AlfA), Univ. Bonn, Oktober 2008

M. Hannam

*Long Waveforms for Spinning Binaries*

KITP miniprogram, "Interplay of numerical relativity and data analysis", KITP, Santa Barbara, Januar 2008

M. Khanbekyan

*Spontaneous Emission of a Single Atom in a High-Q Cavity: Pulse Shape and Efficiency of One-Photon Fock State Preparation*

15<sup>th</sup> Central European Workshop on Quantum Optics 2008, Belgrad, Serbien, Juni 2008

*Cavity-Assisted Spontaneous Emission as a Single-Photon Source: Pulse Shape and Efficiency of One-Photon Fock State Preparation*

XII International Conference on Quantum Optics and Quantum Information, Vilnius, Litauen, September 2008

R. Meinel

*Relativistic Figures of Equilibrium*

Universität Oxford, Juni 2008

D. Petroff

*Rings in Newtonian Gravity*

Knots and Vortons, Tours, Frankreich, November 2008

A. Sambale

*Interaction of an Atom with Absorbing Left-Handed Media*

15<sup>th</sup> Central European Workshop on Quantum Optics 2008, Belgrad, Serbien, Juni 2008

*Resonant Casimir-Polder Interaction in Planar Meta-Materials*

XII International Conference on Quantum Optics and Quantum Information, Vilnius, Litauen, September 2008

G. Schäfer

*New Developments in the Hamiltonian Treatment of Spinning Objects in General Relativity (HV)*  
DPG-Frühjahrstagung, FV Gravitation und Relativitätstheorie, Freiburg, März 2008

*The ADM Formalism - a Natural Framework for PN*

Post-Newton 2008: International Workshop, Jena, Juni 2008

*Post-Newtonian Methods*

Orleans School on Mass, Orleans, Juni 2008

*Hamiltonian Formulation of the Motion of Binary Black Holes with Spin*

M. Smoluchowski Institute of Physics, Jagiellonian University, Krakau, Polen, September 2008

*Gravitomagnetism in Physics and Astrophysics*

The Nature of Gravity: Confronting Theory and Experiment in Space, Workshop at the International Space Science Institute (ISSI), Bern, Oktober 2008

U. Theis

*Membrane Instantons from Mirror Symmetry*

Second German-Japanese Workshop on Strings, Non-Commutativity and All That, Hannover, Januar 2008

A. Wipf

*Spectral Sums for the Dirac Operator and Polyakov Loops*

Quantum Field Theory and Mathematical Physics, PosTech, Pohang, Korea, Januar 2008

*Spectral Sums of Dirac Operator and Polyakov loops*

Quarks and Hadrons in strong QCD, St. Goar, März 2008

*Absorptive and Dispersive Effects in Strong Laser Fields*

Ultra-High-Intensity Laser Workshop, ICTP, Triest, Italien, Juni 2008

***Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2008)***

*DFG-Vorhaben*

SFB/TR7: Gravitationswellenastronomie

(Project term: 1/2003 - 12/2010)

2008: 531.054 €

Auskopplung nichtklassischer Strahlungsfeldzustände aus Resonatoren

WE 1872/8-1 (Project term: 10/2005 - 9/2007)

2008: 2.247 €

Auskopplung nichtklassischer Strahlungsfeldzustände aus Resonatoren

WE 1872/10-2 (Project term: 10/2007 - 9/2009)

2008: 33.671 €

Supersymmetrische Feldtheorien auf dem Gitter

DFG Wi 777/8-2 (Project term: 12/2005 – 11/2008)

2008: 43.935 €

Gittermodelle mit dynamischen Fermionen

DFG Wi 777/10-1 (Project term: 12/2008 – 11/2010)

2008: 8.244 €

SFB/TR18: Relativistische Laser-Plasma-Dynamik, Projekt B7

*From Compton Scattering to Strong Field Electrodynamics*

(Project term: 12/2005-12/2011)

2008: 11.116 €

*Quantenfluktuationen und Quantenvakua*

Gi 328/1-3 (Project term: 03/2006 - 02/2009)

2008: 436 €

*Quantenkräfte in Nanotechnologie, Laserphysik und Teilchenphysik*

Gi 328/3-2 (Project term 12/2005 - 12/2008)

2008: 8.120 €

Heisenberg-Professur

Gi 328/5-1 (Project term 04/2008 - 03/2013)

2008: 41.017 €

FOR 732 "Functional RG for strongly correlated fermions", Projekt 5  
*Ultracold fermionic gases*  
(Project term: 04/2007 - 03/2010)  
2008: 2.872 €

*gemischte Vorhaben*

1. Seit 2006 bilden Parallelcluster den größten Anteil an genutzter Performance der Rechentechnik unseres Instituts.

Im Jahr 2008 wurde in diese Rechentechnik 169.725 € investiert. Die Beschaffungen führte zu einer wesentlichen Erweiterung der Cluster und entsprechenden zugehörigen externen Speichern. Die bisherigen Cluster doppler (28 Knoten) und kepler (35 Knoten) wurden um quadler (Prof. Brüggemann, 14 Quadcore-knoten) anteilig aus SFB-Mitteln (48.306 € EU und 8.592 € einer für den SFB vergebenen Kanzlerpauschalen) und um euler mit 12 Quadcore-knoten incl. 12 TB RAID (Prof. Gies 70.000 € aus Mitteln seiner Heisenbergprofessur) erweitert.

Gegen Ende des Jahres 2008 wurde quadler mit 10.178 € Haushaltsmitteln um 4 weitere quadcore-knoten aufgestockt. doppler erhielt eine zusätzliche RAID-Einheit, womit der externe Speicher um 12TB erweitert wurde. Desweiteren wurde aus SFB-Mitteln für 26.169 € für kepler ein CPU-upgrade auf Quadcore sämtlicher Knoten vorgenommen, ein gemeinsamer Fileserver und eine RAID-Einheit (6.405 €) für kepler und quadler beschafft, was eine Erweiterung der externen Speicherkapazität um 20 TB brachte.

Die numerischen Arbeiten der letzten Jahre erforderten auch im Bereich der Arbeitsplatzrechner eine Erhöhung des externen Speichers um den Faktor 10 gegenüber dem Vorjahr. Aus 7.325 € SFB Mitteln wurde ein easy-RAID Server (8 TB) und externe Festplatten mit einem Speicherumfang von 15 TB beschafft.

6 mobile und 5 Desktop Arbeitsplatzrechner, 5 20 Zoll Monitore RAM-Erweiterung für den zentralen Fileserver des Instituts und ein netzwerkfähiger Arbeitsplatzdrucker wurden anteilig aus 18.904 € SFB- Haushalts- und eingeworbenen Drittmitteln von Prof. Welsch beschafft und ersetzen 12 auszusondernde Rechner und 2 Drucker.

Letztlich wurden aus 8.966 € SFB-Mitteln ein Grafikserver und ein Netzwerkdrucker beschafft.

2. Leibniz Rechenzentrum München  
HLRB 2: 4.000.000 CPU Stunden  
Laufzeit: 07/2007 – 07/2010

3. Berufungsmittel Prof. Gies

Rechentechnik (Cluster-Erweiterung, Speicher-Platten):	70.000 €
Arbeitsplatzrechner und Bücher:	1.724 €
Dienstzimmerausstattung:	1.911 €

***DLR (Aufträge auf Ausgabenbasis):***

MPI Gravitationsphysik (Prof. Bügmann)  
*Numerische Berechnung von Gravitationswellen-Templates für LISA*  
(Project term: 04/2007 - 06/2009)  
2008: 41.106 €

MPI Gravitationsphysik (Prof. Schäfer)

*Einspiralende Binärsysteme mit kompakten Komponenten: Darstellung der Quellen - Analyse der Gravitationswellen - Aussagen zur Astrophysik*

(Project term: 04/2007 - 06/2009)

2008: 56.733 €

***Tschira(Stiftung)-Vorhaben):***

Mitteldeutsche Physik-Combo (Halle, Jena, Leipzig)

3 Wochenenden je Semester (Project term: seit WS 95/96)

2008: 5.977 €

**9. 9. AG Physik- und Astronomiedidaktik**

***Drittmittelprojekte***

Bundesweite Lehrfortbildung im Fach Astronomie

Drittmittelgeber: DPG + Heraeus-Stiftung

2008: 1.300 €

„Schüler an der Universität“ (gemeinsam mit Chemisch-Geowissenschaftlicher Fakultät und Fakultät für Mathematik und Informatik)

Drittmittelgeber: Telekom-Stiftung

***Industrie***

Teleskop-Firma Meade Instruments Europe

2008 500 €

***Eingeladene Vorträge und Organisation von Konferenzen***

Bundesweite Lehrerfortbildung in ASTRONOMIE 10.-12. Juli 2008 in Jena

Veranstalter: Prof. Lotze



### ***Preise und Auszeichnungen***

Auf Vorschlag der Fachschaft der Physikalisch-Astronomischen Fakultät erhielt Prof. Karl-Heinz Lotze den mit 3.000 € dotierten Lehrpreis 2008 der Friedrich-Schiller-Universität.



## 10. Wissenschaftsorganisation und Gremien

### 10.1. 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 wissenschaftlichen Beirats.



**Prof. Dr. Günter Huber,**  
Fachbereich Physik der Universität Hamburg

- für die Festkörperphysik/Materialwissenschaft:



**Prof. Dr. Paul Müller,**  
Physikalisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg



**Prof. Dr. Ludwig Schultz,**  
Wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Instituts für Festkörper- und Werkstoffforschung 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

## **10. 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
- Gutachter bei DFG
- Vertreter des AIU bei Rat der deutschen Sternwarten
- Mitglied des Rats der Fakultät der PAF
- Gutachter/Referee bei Gemini-South- und Subaru-Beobachtungsanträgen

#### A. Krivov

- Gutachter/Referee bei Astrophysical Journal, CelMech, EPS
- Gutachter bei DFG
- Organisation und Durchführung des Internationalen HERSCHEL/DUNES-Workshops in Jena, 14.7. - 16.7.
- Mitglied der Evaluierungskommission der PAF
- Mitglied einer Berufungskommission an der PAF
- Mitglied in einer Promotionskommission im Ausland (LAOG Grenoble, Frankreich)

#### W. Pfau

- Mitherausgeber der Zeitschrift Sterne und Weltraum.



#### 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

- Mitglied der Programmkommission der Konferenz *Cosmic Dust - Near & Far* (Heidelberg 2008)
- Gutachter /Referee bei *Astronomy & Astrophysics* and *Astrophysical Journal*
- Referee eines beantragten Forschungsprojekts für die French research agency ANR

#### M. Mugrauer

- Gutachter/Referee bei Gemini-South Beobachtungsanträgen

#### **Arbeit mit Schüler/inne/n**

- Mehrere Schüler/innen wurde im Rahmen von Betriebspraktika betreut
- Tag der offenen Türen am 18. und 20.1. ("Abbe-Tag") mit Führungen durch das Haus, die Kuppel und das Labor, ausgerichtet zusammen u.a. mit Urania-Volkssternwarte, Schillerhaus Jena und Theaterhaus Jena, Vorträge u.a. von R. Schielicke, rund 700 Besucher/innen
- Beteiligung am Workshop "Physik für Schülerinnen", 26.3.-28.3.08, mit dem Thema Sonne
- Vorträge am Abbe-Gymnasium in Eisenach und Zabel-Gymnasium in Gera
- Zahlreiche Führungen von Schulklassen - auch slowakischer und Grundschulklassen - durch das Astrophysikalische Institut und die Sternwarte in Großschwabhausen
- Teilnahme mit einem Stand Astronomie am Kinder- und Familienfest "Jena tüftelt" des Jenaer Bündnisses für Familie , 8.6.2008

Folgende Seminarfacharbeiten 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
- Nils Wilde, Landesschule Pforta, Thema: Die geographische Ortsbestimmung als astronomisches Problem, Okt. 2007 - Dez. 2008, Betreuer: Pfau
- Eugen Stein und Sebastian Scherübl, Angergymnasium Jena, Thema: Habitabilität extrasolarer Planeten, seit Herbst 2008, Betreuer: Löhne
- Maximilian Proll, Tema: CTK Beobachtungen des Kometen 17P/Holmes, 2008, Betreuer: Mugrauer

#### **Öffentlichkeitsarbeit**

- Ausstellung "Steine des Himmels" mit Poster zu "Infrarotspektroskopie von CAIs" (Mutschke) in der mineralogischen Sammlung FSU Jena seit April 2008
- Führungen von verschiedenen Besuchergruppen z.B. des MPI Bio-Geo-Chemie, der Konrad-Adenauer-Stiftung, des Heimatvereins Großschwabhausen durch das Astrophysikalische Institut und die Universitätssternwarte in Großschwabhausen

### **10. 3. Institut für Angewandte Optik**

#### **Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen**

Prof. Kowarschik

- Studiendekan
- Vorsitzender des Prüfungsausschusses der Fakultät
- Rat der Fakultät
- Dekan, Senat, Erweitertes Rektorat
- Stellvertretender Vorsitzender der DGaO
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften und öffentliche Einrichtungen (DFG, DAAD, BMW, TMWFK)
- Mitarbeit in Programmkomitees der Laser 2009, München
- Mitglied des Beirates der Ophthalmoinnovation Thüringen e. V.
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des IPHT Jena

Dr. Kießling

- Rat der Fakultät
- 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 IX“, San Diego 2008, SPIE Europe „Optical Systems Design“, Glasgow 2008 und „Laser Beam Shaping X“, San Diego 2009

Barbara Lüdge

- DIN-Normungsausschüsse/Arbeitsausschüsse NA 027-01-02-01 AK „Messverfahren für die Optik“

### **10. 4. Institut für Angewandte Physik**

#### **Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees intern. Konferenzen**

Prof. A. Tünnermann

- Rat der Fakultät
- Board Member European Physical Society; Quantum Electronics and Optics Division
- Beirat VDI-Kompetenzfeld - Optische Technologien
- Member of the International Council of the Optical Society of America
- Mitglied Programm- Komitee:  
CLEO (Conference on Laser and Electrooptics)  
Laser Material Processing  
Photonics West - Committee Member Fiber lasers  
Conference Co-Chair SPIE Optical Systems Design 2008

#### 5. Jenaer Technologietag 2008

- Programmausschuss Optische Technologien des BMBF
- MPA Heidelberg - Mitglied des Kuratoriums
- Journal Optical Society of America B, Topical editor special issue fiber laser
- New Journal of Physics, Editor special issue focus on nanophotonics
- Advances in Optoelectronics (AOE), Guest Editor
- Physik Journal, Mitglied des Kuratoriums
- Wissenschaftliche Gesellschaft Lasertechnik, Vorsitzender AG Naturwissenschaften
- IOM-Leipzig, Mitglied des Kuratoriums

#### Prof. Dr. S. Nolte

- Vorsitzender der Haushaltskommission der Fakultät und Mitglied des Haushaltsausschusses des Senats
- Mitglied des Senatsausschusses für Hochschulplanung und Haushalt
- Kommissionsmitglied Bachelor-Studiengang "Angewandte Physik"
- 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) 2008
- Conference Chair: Photonics West/LASE (Commercial and Biomedical Applications of Ultrafast Lasers)

#### Prof. T. Pertsch

- Organizer of Heraeus-seminar "Optics and physics in discrete systems," in May 2008 in Bad Honnef, Germany
- Member of technical committee of ECIO'08 (14th European Conference on Integrated Optics 2008)
- Member of the program committee of the workshop "Masters and PhD Education in Photonics" at EOS Annual Meeting, September 29 to October 2, 2008, Paris
- 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, 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

- Gastprofessur der Jiangsu University, China, erhalten.
- Mitglied im Board of Editors of „Journal of Modern Optics“.
- Leiter der Fokusgruppe "Computational Optics and Photonics" der European Optical Society (EOS)
- Gutachter diverser Fachzeitschriften

Dr. J. Limpert

- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften
- Mitglied Programm-Komitee ASSP (Advanced Solid State Photonics) und CLEO (Conference on Laser and Electrooptics)

B. Martin

- Rat der Fakultät (Vertreter)

### **Arbeit mit SchülerInnen**

#### **Betreuung Seminarfacharbeit Klassenstufe 11/12**

Dipl.-Phys. Jens Thomas

Lisa Schmidt, Konstantin Poßner (Carl-Zeiss-Gymnasium)

Der Laser als Werkzeug in der Nanooptik (in Natur und Technik)

### **10. 5. Institut für Festkörperphysik**

#### **Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen**

Prof. Dr. Carsten Ronning

- Vorsitzender Berufungskommission
- Gutachter für diverse Zeitschriften (Nature Nanotechnology, Nano Lett., Appl. Phys. Lett., J. of Physics: Condensed Mater, Nucl. Instr. and Methods B, Appl. Phys. A., Nanotechnology, J. Appl. Phys., Thin Solid Films, New J. of Phys., physica status solidi B)
- 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
- 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, u.a. Organisationen
- Tagung Kryoelektronische Bauelemente (KRYO'08)
- Europäische Gesellschaft für Angewandte Supraleitung (ESAS), Boardmember seit 2005
- Technical Editor für ASC'08 bei IEEE Trans. Appl. Supercond.
- Mitglied in Berufsorganisationen: Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), Materials Research Soc. (MRS), USA

**Dr. R. Nawrodt**

- **Gutachter für Cryogenics**

Dr. Elke Wendler

- Gleichstellungsbeauftragte der Universität
- Gleichstellungsbeauftragte der Fakultät

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

Prof. 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: Deutscher Hochschulverband (DHV), Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG)

Uta Bornkessel

- Senatorin der FSU

M. Thürk

- Gutachter für DFG, DKV, Cryogenics

Dr. K. Gärtner

- Gutachter für diverse Zeitschriften (Phys. Rev. B, Nucl. Instr. and Meth.)
- Mitglied in der „Böhmische Physical Society“, USA
- Mitglied des Personalrates der Kernuniversität

Dr. F. Schrempel

- Gutachter für diverse Zeitschriften (Nucl. Instr. and Meth., Applied Surface Science)

F. Jehn

- Mitglied des Personalrats der Kernuniversität

## **Arbeit mit SchülerInnen**

### **Betreuung von Seminarfacharbeiten Klassenstufe 11/12**

PD Dr. F. Schmidl

Andre Herwig, Benjamin Damm, Andreas Weiland, Kai Böttcher (Gymnasium Pößneck)  
„Supraleitung“

Verena Wolf (Jenaplan-Schule)

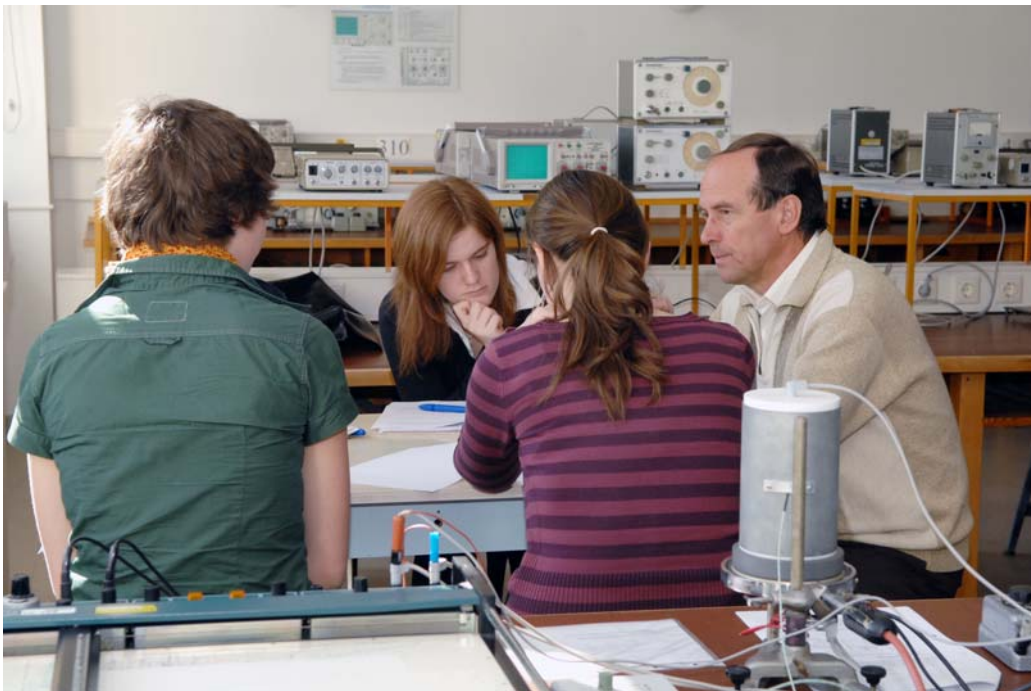
„Hochtemperatursupraleitung“

PD Dr. Elke Wendler, Ralf Neubert

Peter Schiemangk, Landesschule Pforta, Schulpforte / Carl-Zeiss-Gymnasium Jena (Schulwechsel)

"Wie funktioniert ein Radio? - Didaktische Erschließung des Themas für SchülerInnen"

Workshop „Physik für Schülerinnen“ 26.-28. März 2008 (gefördert durch die Robert Bosch Stiftung); Leitung des Workshops: Dr. Elke Wendler, Dr. Angela Unkroth



PD Dr. Gärtner leitet Schülerinnen bei der Durchführung des Franck-Hertz-Versuchs an

## **10. 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 etc.
- Gutachter für diverse internationale Zeitschriften (z.B. Phys. Rev. Let, Nature Materials)
- Advisory Committee 14th Int. Conf. on Solid Films and Surfaces, Dublin, July 2008
- Organisation Committee 12<sup>th</sup> Int. Conf. Formation of Semiconductor Interfaces, Weimar 2009

Prof. Dr. Falk Lederer

- Rat der Fakultät
- Dekan (bis 3/2008)
- Sprecher des Schwerpunktes Optik & Photonik an der FSU
- Komm. Sprecher der Abbe School of Photonics
- Program Co-Chair CLEO/IQEC Baltimore
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften (z.B Nature, Physical Review Letters )
- Gutachter für Wissenschaftsorganisationen (DFG, DAAD, Humboldt-Stiftung, EPSRC)
- Mitglied des Editorial Board von Physical Review E
- Topical Editor bei Optics Letters

Dr. Jürgen Furthmüller

- Gutachter für Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. B

Dr. Karsten Hannewald

- Gutachter für diverse Zeitschriften (z.B. Phys. Rev. Lett.)

Dr. Rumen Iliev

- Gutachter für die internationalen Zeitschriften Opt. Express, Opt. Lett., J. Opt. Soc. Am. B, J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.

Dr. Carsten Rockstuhl

- Gutachter für die internationalen Zeitschriften Phys. Rev. E, Opt. Lett., J. Phys.: Condensed Matter, Opt. Express, Phys. Rev. Lett., J. Opt. Soc. Am. B, Adv. Mat.

## **10. 7. *Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie***

### ***Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen***

Prof. Dr. K. D. Jandt

- Herausgegebene Zeitschriften: Advanced Biomaterials, Wiley-VCH
- Gutachter: Nature Materials, Journal of Materials Science, Journal of Materials Science - Materials in Medicine, Macromolecules, Biomacromolecules; Chemistry of Materials, Biomaterials, Dental Materials, Advanced Engineering Materials, Langmuir, Probe Microscopy, Journal of Dentistry, European Journal of Oral Sciences, Journal of Applied Polymer Sciences etc.
- Gutachter für Drittmittelgeber: DFG, Alexander-von-Humboldt-Stiftung, ESF, EU, Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) und das Biological and Biotechnological Research Council
- Mitglied in BMBF-Kompetenzzentrum Nanoanalytik
- Mitglied des Editorial Board der internationalen Zeitschriften "Dental Materials", "Journal of Dental Research", "Acta Biomaterialia", und "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)

Prof. Dr. P. Adam

- VDI-Ausschuss Neue Fertigungsverfahren

Prof. Dr. F. A. Müller

- Gutachter für: Acta Biomater., Adv. Biomater., Appl. Surf. Sci., Biomaterials, Biomed. Mater. Res. A, Cryst. Growth Design, Int. J. Appl. Ceram. Tech., J. Am. Ceram. Soc., J. Mater. Res., Mater. Sci. Eng. C, Mater. Res. Bull., J. Nanopart. Res., Surf. Coat. Tech., Thin Solid Films, NSERC-Gutachter (Canadian Research Net)
- DFG-Gutachter

Prof. M. Rettenmayr

- Rat der Fakultät
- Vorsitzender des Prüfungsausschusses Materialwissenschaft
- Stellvertretendes Mitglied des Senats
- Stellvertretendes Mitglied des Studienausschusses des Senats
- 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
- Tagungsleiter, Metallographietagung 2008

Prof. Dr. R. Weidisch

- European Polymer Journal; Editoral 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.

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

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. W. Fried

- Mitarbeit im gemeinnützigen Verein POLYMET Jena, einer Transferstelle an der FSU

Dr. V. Herold

- Mitglied des Fakultätsrates
- Mitglied des Kuratoriums des HITK Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V.

Dr. H. Schulze

- Vorsitzender des Personalrates der FSU

### ***Arbeit mit SchülerInnen***

- Regelmäßige Führung von Schülergruppen aus Thüringer Schulen durchs IMT
- Vorträge im Friedrich-Schiller-Gymnasium Eisenberg und Besuche von Klassen dieser Schule im IMT
- Betreuung von Seminarfacharbeiten:  
Alexandra Mannig, Carl-Zeiss-Gymnasium Jena.  
Adhäsions- und Wachstumsverhalten von Osteoblasten und Fibroblasten auf chemisch modifizierten Oberflächen von Titanbiomaterialien  
3. Platz beim Bundeswettbewerb "Jugend forscht " 2008  
  
Martin Günther, Sascha Dobschal, Rebekka Schiefendecker, Dustin Köcher  
Mikro- und Nanostrukturierung von Materialien durch Stempeltechniken  
  
Randy Burger, Christoph Göring, Car-Zeiss-Gymnasium Jena
- Forschungspraktikum „Teilautomatisierung der Anlage zur Herstellung von Nanopulvern durch Laserverdampfung“ (Christopher Rossak, Philipp Rossak, Höhere technische Bundeslehranstalt Klagenfurt, Österreich)

### ***10. 8. Institut für Optik und Quantenelektronik***

#### ***Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees internat. Konferenzen***

Prof. E. Förster

- Konzil
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. M. Kaluza

- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. G. Paulus

- Forschungsausschuss des Senats der FSU
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Dr. Th. Richter

- Rat der Fakultät

Prof. Dr. Ch. Spielmann

- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

W. Ziegler

- Rat der Fakultät

### **Arbeit mit SchülerInnen**

W. Ziegler

Arbeit mit Schülern des Friedrich-Schiller-Gymnasiums Weimar

Hermann Fliegel, Erik Hebestreit

Belegarbeit "Aufbau und Charakterisierung eines Luftlasers"

Die Schüler belegten beim Landeswettbewerb Thüringen "Jugend forscht" einen hervorragenden 2. Platz. Der Aufbau dieses Lasers erfolgte mit Mitteln der Robert-Bosch-Stiftung.

Die Verbesserung des Lasers und der Aufbau von weiteren Experimenten damit für den Physikunterricht in der gymnasialen Stufe wird von den Schülern Anatoli Borisov, Simon Wolf und Valentin Kusch fortgesetzt.

Prof. M. Kaluza, Dr. J. Hein

Praktikantenbetreuung

## **10. 9. Theoretisch-Physikalisches Institut**

### **Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees intern. Konferenzen**

Prof. B. Brügmann

- Sprecher des SFB/TR 7 Gravitationswellenastronomie
- Gewähltes Mitglied im Vorstand des FV Relativitätstheorie der DPG
- Editorial Board von Living Reviews in Relativity
- Organisator der intern. Post-Newton 2008 Tagung in Jena, 11.- 14. Juni 2008
- Organisator eines intern. Gravitationstheorie-Kolloquiums in Jena, 22.- 24. Oktober 2008
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und internationale Zeitschriften

**Prof. H. Gies**

- Hauptorganisator der Internationalen Konferenz "ERG 2008", IWH, Heidelberg, 1. - 6. Juli 2008.
- Organisator der 46. "Internationalen Universitätswochen für Theoretische Physik", Schladming, Austria, 23. Februar bis 1. März 2008.
- Convenor der Session "Quantum Field Theory", DPG Frühjahrstagung (Freiburg) 2008.
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und diverse 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
- Kommissarischer SOKRATES-Koordinator der PAF (März bis September)
- 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
- Vertreter des Dekans für die Veranstaltungen der PAF zum 450. Jubiläum der FSU
- Mitorganisator der Fakultätswoche der PAF vom 19. - 23. Mai 2008
- Scientific Committee von "NEB – XIII: Recent Developments in Gravity", Thessaloniki, Juni 2008
- Scientific Board von "The Nature of Gravity: Confronting Theory and Experiment in Space", Workshop at the International Space Science Institute (ISSI), Bern, Oktober 2008
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen sowie diverse internationale Zeitschriften

Dr. U. Sperhake

- Gutachtertätigkeit für internationale Zeitschriften

Dr. U. Theis

- Gutachtertätigkeit für internationale Zeitschriften

Dr. S. Uhlmann

- Gutachtertätigkeit für internationale Zeitschriften

Prof. Welsch

- Prüfungskommission der PAF
- SOKRATES-Koordinator der PAF (bis Februar)
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

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“
- Organisator 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

## 10. 10. AG Physik- und Astronomiedidaktik

### Gutachtertätigkeit, Gremienarbeit, Mitarbeit in Programmkomitees von Konferenzen

Prof. Dr. K.-H. Lotze

- Mitherausgeber der Zeitschrift „Praxis der Naturwissenschaften / Physik in der Schule“
- 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
- Koordination des Projektes „Schüler an der Universität“ der FSU



### Arbeit mit SchülerInnen

- Betreuung einer Seminarfacharbeit von Schülern des Ernst-Abbe-Gymnasiums Jena
- Betreuung von sechs Schulklassen zu Experimenten ausgewählter Themen (Garlipp/ Fischer)
- Aufbau einer Experimentierstrecke in der "Neuen Mitte", Thalia-Buchhandlung, gemeinsam mit 18 studentischen Betreuern
- Experimentierstand auf dem Familienfest des Jenaer Bündnisses für Familie, gemeinsam mit Gleichstellungsbüro und 4 studentischen Betreuern
- 29.05.08: Spiele mit Physik für 20 Vorschüler in der KiTa am Bibliotheksweg; gemeinsam mit 2 studentischen Betreuern

## 11. Internationale Beziehungen

### 11. 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 und Martin Vanko zusammen mit 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)

*b) Gäste am AIU im Jahre 2008:*

Dr. Sergei Popov, Universität Moskau, Russland  
 Dr. Matthias Ammler, Universität Lissabon, Portugal  
 Dipl.-Phys. Ana Bedalov, Universität Split, Kroatien  
 Dr. Thomas Posch, Universität Wien, Oestereich  
 Dr. Andreas Seifahrt, Universität Göttingen  
 Dr. Theo Pribulla, Universität Toronto, Kanada  
 Dr. Tigran Movsessian, Byurakan Astrophysical Observatory, Armenien  
 Prof. Dr. Roberto Turolla, Universität Padua, Italien  
 Prof. Dr. Ronald Redmer, Universität Rostock  
 Prof. Dr. Wolfgang Duschl, Universität Kiel  
 Dr. Stefanie Komossa, MPE Garching  
 Dr. Johnny Setiawan, MPIA Heidelberg  
 Prof. Dr. Nikolaus Vogt, Universität Valparaiso, Chile  
 Dr. Milcho Tsvetkov, Institute of Astronomy, Sofia, Bulgarien  
 Dr. Katya Tsvetkova, Institute of Astronomy, Sofia, Bulgarien  
 Dipl.-Phys. Ana Borisova, Institute of Astronomy, Sofia, Bulgarien  
 Dipl.-Phys. Ludwig Trequin, Universität München  
 Prof. Dr. Rolf Chini, Ruhr-Universität Bochum  
 Prof. Dr. Arnold Benz, ETH Zürich, Schweiz  
 Prof. Dr. Willi Benz, Universität Bern, Schweiz  
 Prof. Dr. Wolfhard Schlosser, Ruhr-Universität Bochum  
 Prof. Dr. Armin Sedrakian, Universität Frankfurt  
 Dipl.-Phys. Vardan Adibekyan, Byurakan Astrophysical Observatory, Armenien  
 Dr. Bettina Posselt, Harvard University Boston, USA  
 Dr. Miriam Rengel, MPS Katlenburg-Lindau  
 Prof. Dr. Peter Hauschildt, Universität Hamburg  
 Dipl.-Phys. Nadine Nettelmann, Universität Rostock  
 Dipl.-Phys. Winfried Lorenzen, Universität Rostock  
 Dipl.-Phys. Ulrike Kramm, Universität Rostock

Dr. Hiroki Chihara, University Osaka, Japan  
Dr. Shantanu Rastogi, University Gorakhpur, Indien  
Prof. Dr. Chiyoeko Koike, University Osaka, Japan  
Prof. Dr. Luc Binette, UNAM, Mexiko  
Prof. Dr. Anatoly Miroshnichenko, University of North Carolina at Greensboro, USA  
Dr. Jean-Charles Augereau, LAOG Grenoble, Frankreich  
Dr. Olivier Absil, LAOG Grenoble, Frankreich  
M.Sc. Jonathan Marshall, Open University, Milton Keynes, UK  
Dr. Jens Rodmann, ESA Noordwijk, Niederlande  
M.Sc. Remy Reche, LAOG Grenoble, Frankreich  
Dr. Hiroshi Kimura, University Hokkaido, Japan  
Prof. Dr. Mark Wyatt, University Cambridge, UK

### **11. 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

#### **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

Dr. Rainer Heintzmann, Kings College London, England

Prof. Vasilij Shepelevich, Pädagogische Universität Mozyr, Weißrussland

### **11. 3. Institut für Angewandte Physik**

#### **Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen**

ANU Laser Physics Centre, Institute of Advanced Studies, Research School of Physical Sciences and Engineering, Australian National University, Canberra, Australien, Y. Kivshar, W. Krolikowski

University Barcelona, Spanien, Prof. K. Staliunas

XLIM, Institut de Recherche en Communications Optiques et Microondes, UMR n°6615, CNRS/Université de Limoges, France, A. Barthélémy

ICFO-Institute of Photonic Sciences, Castelldefels (Barcelona), Spain, L. Torner

Queens College, New York, USA, Prof. L. Deych

CNR-INFM Regional Laboratory "LIT3", Dipartimento Interateneo di Fisica, via Amendola 173, I-70126 Bari, Italy, A. Ancona

Université de Rouen, Groupe d'Optique et d'Optronique, CORIA UMR 6614

Dipartimento di Fisica and Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR, Politecnico di Milano, Milano, Italy, S. Longhi

College of Optics and Photonics, CREOL & FPCE, University of Central Florida, Orlando, Florida, USA, M. Richardson

University BORDEAUX 1, France, L. Sarger

CLEMSON University, Material science division, Clemson, SC, USA, K. Richardson

Jinagsu University China

Laboratoire Hubert-Curien, Université St. Etienne, France

Department of Physics, Heriot-Watt University Edinburgh (United Kingdom)

#### **11. 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, Polen, University of Rochester, N.Y., USA, Universität Caen, Frankreich, Twente University Enschede, NL, University of Strathclyde in Glasgow, U.K., Universität Florenz, der Universität Liege, Belgien, der Universität Padua, Italien, der University College Park, Washington D.C., USA, der International University of Miami, USA und den Universitäten Kaliforniens in Berkeley und Stanford . Im Punkt 8. 4. b) wurden bereits alle nationalen und internationalen Kooperationen erwähnt.

##### **b) Gemeinsame Forschungsthemen**

EU-STREP-Programm, Prof. Dr. D. Winkler, Chalmers Uni, Schweden, Dr. Anatol Krozer, IMEGO AB, Göteborg, Schweden; Dr. Michele Müller, Micro-Sphere S.A., Schweiz; Prof. Chris Lusher, Royal Holloway and Bedford New College, U.K.; Dr. Christian D. Damsgaard, Danmarks Tekniske Universitet, Dänemark; Prof. Mamoun Muhammed, Kungliga Tekniska Högskolan, Schweden  
Projekt; „Biological diagnostic tools using microsystems and supersensitive magnetic detection (BIODIAGNOSTICS)“

Heisenberg-Landau Programm, JINR Dubna (Dr. Yu Shukrinov)  
Projekt; „The experimental, analytical and numerical investigation of the current – voltage characteristics of intrinsic Josephson junctions under microwave radiation“

Stanford University, CA/USA (Prof. F. Everitt), Strathclyde University, Scotland (Prof. J. Hough, Prof. S. Rowan)  
Projekt; „SQUID position detectors and SQUID read-out for STEP“

Australian National University, Department Electronic Materials Engineering, Canberra, Australien (Dr. M.C. Ridgway, Prof. R. Elliman)  
Projekt "Amorphous phase formation and structure in semiconductor substrates following swift heavy-ion irradiation" (co-investigator; Finanzierung Australian Research Council)

Universität Pretoria, Physics Department, Pretoria, Süd-Afrika (Prof. M. Hayes)  
Projekt "Characterization of irradiated GaN and ZnO" (BMBF/WTZ mit Süd-Afrika)

Universität Aveiro, Physics Department, Aveiro, Portugal (Prof. N.A. Sobolev)  
Projekt „Ionenstrahlinduzierte Synthese magnetischer Halbleiter für Spintronik-Anwendungen“  
(DAAD/Accoes Integradas)

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“

### c) **Gäste**

Dr. Oscar Bomati	Universidad de Zaragoza, Spain
Prof. Dr. E. Friedland	University of Pretoria, Pretoria, Süd-Afrika
Prof. Dr. P.I. Gaiduk	Staatliche Belarussische Universität Minsk, Minsk, Belarus
Dr. Bill Graham	Texas Christian University, Fort Worth, Texas, USA
Dr. Alexander Grib	Kharkov National University, Physics Department
Dr. Olivier Guillois	CEA Saclay, Paris, France
Zohair Hussain	Australian National University, Canberra, Australien
Ms. Nayla El-Kork	Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France
Prof. Dr. Johan Malherbe	University of Pretoria, Pretoria, Süd-Afrika
Dr. Shantanu Rastogi	Gorakhpur University, India
Claudia S. Schnohr	Australian National Laboratory, Canberra, Australien
Dr. Yuri Shukrinov	Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics
Prof. Dr. N.A. Sobolev	Universität Aveiro, Aveiro, Portugal
Dr. Angela Staicu	National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Bukarest, Romania

## **11. 5. Institut für Festkörpertheorie und -optik**

### a) **Kooperationsbeziehungen**

- Universität Neuchatel
- Department of Physics, Queens College, City University of New York, Flushing, USA
- School of Electrical Engineering Faculty of Engineering, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel
- Laboratoire POMA, Université d'Angers, Angers, France
- National Institute for Physics and Nuclear Engineering (IFIN-HH), Bucharest, Romania
- ICREA, UPC Barcelona
- ICFO Inst Ciencies Foton, Barcelona, Spain
- Australian National University Canberra
- University of Central Florida, School of Optics, CREOL, Orlando
- National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Tsukuba
- Chalmers University of Technology, Sweden
- Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma
- Helsinki University of Technology, Finland
- Ecole Polytechnique Palaiseau
- Universita degli Studi di Roma



- Boston University
- DIPC San Sebastian
- Cornell University
- University of Warwick
- Universität Linz
- Universität Modena
- Universität Wien
- Osaka Institute of Technology
- Instituto Tecnológico de Aeronáutica São José
- Université Paris VI/VII
- MacDiarmid Institute Wellington

**b) Gemeinsame Forschungsthemen**

EU NoE-Netzwerk: Nanoscale quantum simulations for nanostructures and advanced materials (NANOQUANTA)

DAAD-Austauschprogramm mit Spanien – Subdiffractive Photonic Crystal Resonators

Austauschprogramm mit Italien (VIGONI) – Si nanostructures

Spezialforschungsbereich F25 Österreich: InfraRed Optical Nanostructures (IR-ON)

EU 13 European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF)

Projekt NANOSIM von 7 europäischen Universitäten

EU ITN RAINBOW

**c) Gäste**

Prof. Dr. Giancarlo Cappellini	Universita di Cagliari
Prof. Jens Pflaum	Universität Würzburg
Prof. Dietrich Zahn	TU Chemnitz
Prof. Herbert Kroemer	UC Santa Barbara
Prof. Dumitru Mihalache	Academy of Sciences Bukarest
Dr. Dumitru Mazilu	Academy of Sciences Bukarest
Prof. Dr. Yuri S. Kivshar	Australian National University
Prof. Dr. Fatkhulla Abdullaev	Academy of Sciences of Uzbekistan
Prof. Dr. Mordechai Segev	Technion Haifa

**11. 6. Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie**

**a) Kooperationsbeziehungen**

- University of Manchester, England
- University of Cantania, Italien
- University of Rennes, Frankreich
- Hacettepe Univesity, Ankara, Turkey
- Technische Universität Riga, Lettland (Sokrates-Programm)
- Universität St. Cyril und Methodius Skopje, Mazedonien
- University of Tuzla, Bosnien und Herzegowina
- Institute of Interdisciplinary Studies, Belgrad, Serbien
- Yerwan State University, Armenien
- Bioco, Rijeka, Kroatien
- Königl. Techn. Hochschule Stockholm, Stockholm, Schweden, Prof. M. Hillert
- Universität Ferhat Abbas Setif, Algerien
- Montanuniversität Leoben, Österreich

- Beijing University of Technology, Peking, China
- McGill University Montreal, Canada
- IPEN, Sao Paulo, Brasil
- Institute of Chemical Technology Prague, Czech Republic
- University of La Rochelle, France
- University of Alabama, Birmingham, USA
- CEMES-CNRS, Toulouse, France
- Russian Academy of Science, Yekatarinburg, Russia
- University of Sakatchewan, Canada
- Nagoya Institute of Technology, Japan
- University of New South Wales, Sydney, Australia
- ISTEC, Faenza, Italy
- University of Seville, Spain
- University of Eindhoven, Netherlands
- Helsinki University of Technology, Department of Engineering
- Institute of Materials and Environmental Chemistry, Hungarian Academy of Sciences, Hungary
- Physics and Mathematics and Center for New Materials, Finland
- Ludwig Boltzmann Institute for Experimental and Clinical Traumatology, Austria
- University of Basel, National Center of Competence in Research "Nanoscale Science"
- TU Wien
- University of Massachusetts, USA
- University of Tennessee, USA
- University of Athen, Greece
- Georg Fischer Automotive AG, F & E, Schaffhausen, Schweiz

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
- PLASMATEC Plasma Treatment in Health Products
- New Bio-ceramization processes applied to vegetable hierarchical structures
- Serum protein interactions with aqueous nanocrystal formation
- Biomineralization
- Reinforced calcium phosphate cements

c) ***Gäste***

G. Li Destri, University of Catania, Italy

Dr Jian Tao Zhang, Institute of Bioengineering and Nanotechnology, Singapore

Dr. Gang Wei Changchun Institute of Applied Chemistry, Chinese Academy of Sciences

Tam Pham Thanh, Ho Chi Minh City University of Technology, Ho Chi Minh City, Vietnam

En Wu, Department of Mechanical Engineering, National Taiwan University, Taiwan, ROC

Ranko Adziski, University St. Cyril and Methodius, Skopje

Emilija Fidnacevska, University St Cyril and Methodius, Skopje

Khachatur V. Manukyan, National Academy of Science of Armenia

**11. 7. Institut für Optik und Quantenelektronik**

a) ***Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen***

*Prof. Dr. G. Paulus*

*Laserlab Europe*

The "Integrated Initiative of European Laser Infrastructures in the 6.th Framework Programme of the European Union

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

*Prof. Ch. Spielmann*

GSI Darmstadt

Entwicklung eines Röntgenlasers

Fa. ACCEL, FH Koblenz

phasensensitive Röntgenmikroskopie

*Prof. M. Kaluza*

Imperial College London, Prof. Dr. Karl. M. Krushelnick, Dr. Zulfikar Najmudin, Dr. S.P.D. Mangles,  
Experimente und Simulationen zur relativistischen Teilchenbeschleunigung

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

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

*Dr. J. Hein*

Laserlab Europe

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

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 Chan-  
teloup  
Diodengepumpter Hochleistungslaser

Institute of Laser Engineering Osaka, Japan, T. Kunabe  
Diodengepumpter Hochleistungslaser

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

Jenoptik, LOS GmbH, Dr. Hollemann  
ps-Laserentwicklung

Jenoptik Laserdiode GmbH, Dr. D. Wolff,  
Laserdiodenentwicklung

*Prof. Dr. E. Förster, Dr. I. Uschmann*

Weizmann Institute of Science, Prof. Maron, Rehovot, Israel, DIP Projekt

Czech Academy of Sciences, Institute of Physics, Prague, Dr. O. Renner,  
High-Resolution X-ray Spectroscopy

Laboratoire d'Optique Appliquée, Palaiseau, France, Dr. A. Rousse, DR. Ph. Zeitoun, ENSTA, For-  
schungsvereinbarung: X-ray and VUV optics for brilliant short-pulse sources

University of York, Department of Physics, Heslington, York, U.K. Prof. N. Woolsey, Projekt: Devel-  
opment of X-ray crystal diagnostics

Intense Laser Irradiation Laboratory, Pisa, Prof. A. Giuletti  
Austausch von Doktoranden: Röntgendiagnostik von Laserplasmen

Sonderforschungsbereich Transregio – TR18, Universität Düsseldorf  
Relativistische Laser-Plasma-Dynamik

UNISANTIS Europe GmbH, , Georgsmarienhütte, Dr. Hesse

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

*Dr. J. Kräußlich*

ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) in Grenoble / France, Verantwortlicher Kooperati-  
onspartner: 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**

Stefan Bock, Forschungszentrum Dresden-Rossendorf

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

Prof. Wolfgang Enghardt, Dresden

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. Dieter Habs, LMU München

Prof. Yasukazu Izawa, Osaka University, Japan

Dr. Jürgen Kleinschmidt, XTREME technologies, Göttingen

Dr. Eyal Kroupp, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Dr. Petra Köster, ILIL Pisa, Italien

Prof. Thomas Kühl, GSI Darmstadt

Dr. Luca Labate, ILIL Pisa, Italien

Dr. B. Mansart, ENSTA Palaiseau, Frankreich

Dr. Pessach Meiri, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Prof. Peter Mulser, TU Darmstadt

Dr. David Neely, RAL, UK

Dr. Sergej Podorov, Australien

Prof. Charles K. Rhodes, University of Illinois, Chicago, USA

Dr. Alexander Robinson, RAL

Prof. Markus Roth, GSI / TU Darmstadt  
Dr. Max Saylor, Kansas State University  
Prof. A. Sergeev, Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod  
Dr. Klaus Sokolowski-Tinten, Essen  
Dr. Uwe Stamm, VP System Engineering ASML, Niederlande  
Dr. Thomas Stöhlker, GSI Darmstadt  
Prof. Ulrich Teubner, Fachhochschule Emden  
Prof. Joachim Ullrich, MPI für Kernphysik Heidelberg  
Prof. R. Wiesendanger, Universität Hamburg  
Prof. Bernd Wilhelmi, Jenoptik Jena  
Prof. Klaus Witte, GSI Darmstadt  
Prof. Kaoru Yamanouchi, Tokyo University, Japan  
Prof. Matthew Zepf, Queen's University, Belfast /Nordirland  
Dr. Günter Zschornack, Forschungszentrum Dresden

### **11. 8. Theoretisch-Physikalisches Institut**

#### **a) Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen**

*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.

*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. Markus Ahlers, University of Oxford (UK), zur Suche nach leichten Teilchen mit Starkfeldmethoden.

Zusammenarbeit mit Dr. Douglas Shaw, University of Cambridge (UK), und Dr. David Mota, Universitäten Lyon/Heidelberg, zur Suche nach kosmologischen Skalarfeldern mit Chameleon-Mechanismus mit Optischen Experimenten.

Zusammenarbeit mit Dr. Jens Braun, TRIUMF Vancouver (Kanada), zum Confinement-Problem in der Eichtheorie der starken Wechselwirkung

Zusammenarbeit mit Dr. Tom Heinzl, University of Plymouth (UK), zum Technical Design Report des europäischen ELI Projekts zur Teilchenphysik bei ELI.

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).

Univ. Krakau, Polen, Prof. Edward Malec: Kooperationsbeziehung auf dem Gebiet "Rotierende und akkretierende Systeme in der allgemeinen Relativitätstheorie" (DAAD).

*Dr. U. Theis und Dr. S. Uhlmann*

Auf dem Gebiet der Supergravitation gibt es eine enge Kooperation mit Stefan Vandoren und Frank Saueressig vom Spinoza Instituut der Universiteit Utrecht, Martin Rocek und R. Wimmer von der SUNY Stony Brook, Thomas Mohaupt von der Universität Liverpool und M. Wolf vom Imperial College London.

*Prof. Dr. D.-G. Welsch*

Zusammenarbeit mit Dr. T. D. Ho, 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 Tom Heinzl und Kurt Langfeld, University of Plymouth (UK) zu den Themen „Effektive Feldtheorien“, „Doppelbrechung in der vakuum-induzierten nichtlinearen Elektrodynamik“ und Spektralsummen

Zusammenarbeit mit Vladimir Kassandrov aus Moskau zum Thema "Relativistic point particles with spin"

Zusammenarbeit mit Christof Gatteringer aus Graz zu "Spektralsummen".

*b) **ausländische Gäste** (auch SFB/TR7)*

Prof. J. Baker, GSFC, Greenbelt, USA

Prof. W. Benz, U Bern, Schweiz

DP S. Bernuzzi, U Parma, Italien

Prof. J. Bicak, U Prag, Tschechien (Alexander von Humboldt-Preisträger, Golm und Jena)

Prof. L. Blanchet, IAP Paris, Frankreich

Prof. P. Brady, U Wisconsin, Milwaukee, USA

Dr. J. Braun, TRIUMF, Vancouver, Kanada

Prof. A. Buonanno, U Maryland, College Park, USA

Prof. B. Carter, Observ. de Paris-Meudon, Frankreich

Prof. M. Choptuik, Univ. of British Columbia, Vancouver, Kanada

Prof. P. Chrusciel, U Oxford, Großbritannien

Prof. T. Damour, IHES, Bures sur Yvette, Frankreich

Prof. G. V. Dunne, U Connecticut, USA  
 Dr. G. Faye, IAP Paris, Frankreich  
 Dr. T. Fischbacher, School of Engineering Sciences, Southampton, Großbritannien  
 Prof. J. Friedman, U Wisconsin, Milwaukee, USA  
 Prof. T. Futamase, Tohoku Univ., Sendai, Japan  
 Prof. A. Gorbatsievich, Belorussian State Univ., Minsk, Weißrussland  
 Prof. E. Gourgoulhon, Observ. de Paris-Meudon, Frankreich  
 Prof. T. R. Govindarajan, C.I.T. Campus, Chennai, Indien  
 Prof. C. Gundlach, U Southampton, Großbritannien  
 Dr. M. Hannam, U Cork, Irland  
 Dr. T. Heinzl, U Plymouth, Großbritannien  
 Prof. S. A. Hughes, Massachusetts Inst. of Technology, Cambridge, USA  
 Prof. B. Iyer, Raman Research Institute, Bangalore, Indien  
 Prof. P. Jaranowski, U Bialystok, Bialystok, Polen  
 Prof. V. Kassandrov, Russian Peoples-Friendship Univ., Moskau, Russland  
 Dr. S. Ketov, U Tokio, Japan  
 Prof. L. Kidder, Cornell Univ., Ithaca, USA  
 Prof. Y. Kivshar, Australian National University, Canberra, Australien  
 Dr. K. Langfeld, U Plymouth, Großbritannien  
 Dr. T. Ledvinka, U Prag, Prag, Tschechien  
 Prof. L. Lehner, Louisiana State Univ., Baton Rouge, USA  
 Prof. C. Lousto, U Texas, Brownsville, USA  
 Dr. A. Maas, U Graz, Österreich  
 Prof. M. MacCallum, Queen Mary, Univ. of London, London, Großbritannien  
 Dr. P. Mach, U Krakau, Polen  
 Prof. E. Malec, U Krakau, Polen  
 Dr. N. Markova, Russian Peoples-Friendship Univ., Moskau, Russland  
 DP S. Meinel, Cambridge Univ., Cambridge, Großbritannien  
 DP B. Mundim, Univ. of British Columbia, Vancouver, Kanada  
 Prof. F. Pretorius, U Princeton, Princeton, USA  
 DP M. Ruiz, UNAM, Mexiko  
 Prof. B. S. Sathyprakash, Cardiff Univ., Cardiff, Großbritannien  
 Prof. D. Shoemaker, Massachusetts Inst. of Technology, Cambridge, USA  
 Prof. A. Sintes, Univ. de las Baleares, Palma de Mallorca, Spanien  
 Dr. N. Stergioulas, U Thessaloniki, Thessaloniki, Griechenland  
 Prof. N. Straumann, U Zürich, Zürich, Schweiz  
 Prof. W. Tichy, Florida Atlantic Univ., Boca Raton, USA  
 Prof. C. Will, Washington Univ., St. Louis, USA  
 DP N. Yunes, Penn State Univ., State College, USA  
 Dr. B. Zink, Louisiana State Univ., Baton Rouge, USA

### **11. 9. AG Physik und Astronomiedidaktik**

*ausländischer Gast*

Prof. Leopold Mathelitsch, Universität Graz

## **12. Zentrale Einrichtungen an der Fakultät**

### **12.1. *Zweigbibliothek Physik der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek***

Auch im Jahr 2008 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.

Im vergangenen Jahr wurden der Physikalisch-Astronomischen Fakultät 5000,- € aus den Langzeitstudiengebühren zur Verfügung gestellt. Mit diesen Mitteln wurde in Absprache mit der Fakultät und dem Fachschaftratsrat 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 8 Einführungen in die Bibliotheksbenutzung mit insgesamt 115 Personen durchgeführt.

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 Bestandseinheiten wurden fortgesetzt und sollen Ende 2009 abgeschlossen sein. Verbunden mit diesen Arbeiten ist weiterhin eine kritische Sichtung des Bestandes.

2008 wurden in der ZWB Physik 5222 Entleihungen sowie 8154 Benutzer gezählt. Es wurden 1526 bibliothekarische Auskünfte erteilt.



Lesesaal der Zweigstelle Physik



## 12.2. 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 2008 folgende Aktivitäten:

- Organisation und Moderation eines Workshops „Wirtschaftsanalyse mit Patentdaten“ am 19.09.2008 im Rahmen der Ferienakademie zum Gründungsmanagement,
- Die Zusammenarbeit mit der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät wurde fortgesetzt. In dem Zusammenhang wurde ein Seminar zur Patentstatistischen Analyse am Lehrstuhl von Prof. Fritsch durchgeführt, das die Teilnehmer mit Belegarbeiten abgeschlossen haben. Zusätzlich wurden patentstatistische Erhebungen für Diplomarbeiten, Belegarbeiten und Forschungsprojekte, z. B. zur Entwicklung der Laserindustrie in Deutschland, intensiv betreut.
- Die Eröffnung des Gründerzentrums der FSU in der Kahlaischen Straße 1 führte zu einer intensiveren schutzrechtlichen Beratung der Gründer.

Im Vordergrund der zukunftsorientierten Bemühungen stand der weitere Ausbau von datenbankgestützten Dienstleistungen im Patentinformationsbereich. 2008 wurden dafür Serverlösungen weiter entwickelt. Im Rahmen der Lehrlingsausbildung und durch Schülerpraktika wurden Quellen zur Geschichte der Physik in Jena bearbeitet. Erwähnt werden müssen auch Zuarbeiten von Frau Rita Lehmann und Frau Christa Maetzig zu historischen Mitgliederverzeichnissen der DPG.



### **12. 3. Technische Betriebseinheit der Physikalisch - Astronomischen Fakultät**

Die Technische Betriebseinheit (TBE) der Physikalisch - Astronomischen Fakultät (PAF) 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 Aufgaben der TBE bestehen darin, alle technischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Lehre und Forschung der Institute zu gewährleisten.

Die Aufgabenbereiche 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 Konstruktion, zwei feinmechanischen Werkstätten mit Berufsausbildung, der Elektronikwerkstatt, der Elektrowerkstatt und der Schlosserei / Schweißerei. Nach Auftragserteilung wird in Wechselwirkung zwischen der Technischen Leitung, der Konstruktion und den Werkstatteleitern der technologische Ablauf festgelegt. Bei umfangreichen Projekten werden dem Auftraggeber Kostenangebote vorgelegt, Varianten der Kooperationen verglichen und bereits erste Angebote über Material und Normteile eingeholt.

Die Schaffung der materiellen Basis für Arbeits-, Verbrauchsmittel und Material erfolgt über ein Abrechnungssystem, welches die anfallenden Kosten differenziert nach Lehre, haushalts- bzw. drittmittelfinanzierter Forschung auf die Auftraggeber verrechnet.

#### **Bereiche der Technischen Betriebseinheit**

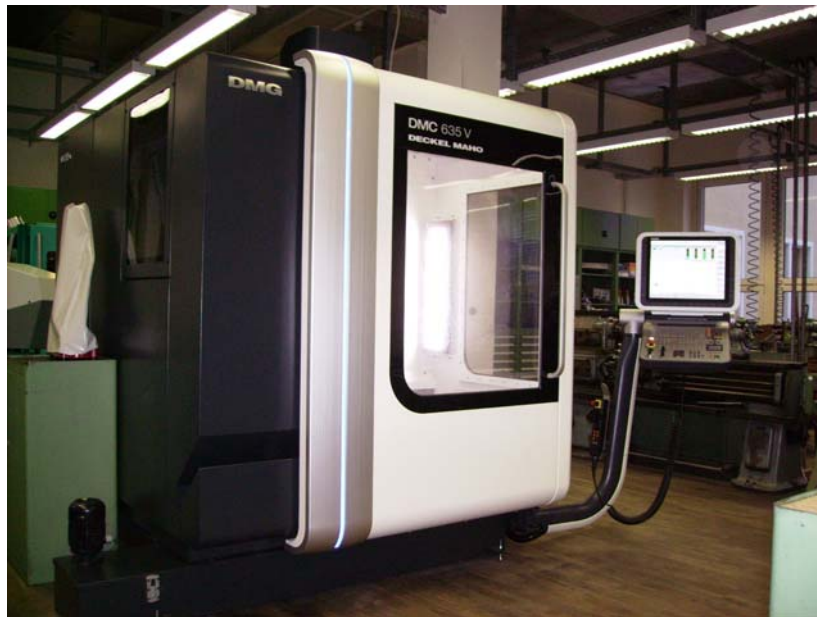
*Mechanik/ Feinmechanik (10 Mitarbeiter, 1 Drittmittelbeschäftigter):*

Die Aufgaben der Mechanikwerkstätten sind die 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 Konstruktionsabteilung oder durch die Werkstatteleiter bzw. Mitarbeiter selber erstellt.

Neben den herkömmlichen Fertigungsverfahren auf konventionellen Werkzeugmaschinen (drehen, fräsen, schleifen, bohren, sägen u.a.) stehen in diesen Werkstätten vier numerisch gesteuerte Universalfräsmaschinen zur Verfügung. Damit wurden zusätzliche Fertigungsmöglichkeiten und die Grundlage 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 Schriftgröße 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 – Vertikalfräsmaschine DMC 635

Mit den CNC-Fräsmaschinen FP 2a, DMU 50T, MH 600 und DMC 635 ist die TBE in der Lage, auf die steigenden Anforderungen aus der physikalischen Forschung zu reagieren und immer kompliziertere Einzelteile bis hin zu Kleinserien mit höchster Genauigkeit zu fertigen.

*Konstruktion (2 Mitarbeiter):*

Die Aufgaben der Konstruktionsgruppe 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 (2 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-, CO<sub>2</sub>-, E-Handschiessen) zur Verfügung. Zur Ausführung der Schweißarbeiten sind zwei Arbeitsplätze mit transportablen Absaugvorrichtungen vorhanden. Zur Bearbeitung kommen Stähle aller Güten, Edelstähle (CrNi), NE-Metalle und Kunststoffwerkstoffe. Hinzu kommen Verfahren zur Wärme- und Oberflächenbehandlungen (Glaskugel- und Sandstrahlen).

Unverzichtbarer Bestandteil für die Forschung ist die Herstellung von vakuum- und ultrahochvakuumdichten Schweißverbindungen mittels inerter WIG-Schweißtechnik bis 250 A.



WIG/ MIG/ MAG Impulsschweißgerät

### *Lehrwerkstatt (1 Lehrausbilder)*

In der Lehrwerkstatt der Physikalischen Fakultät werden in einer 3 ½ - jährigen Lehrzeit in Kooperation mit der ÜAG Jena Industriemechaniker ausgebildet. Zurzeit befinden sich 9 Auszubildende in der Lehrwerkstatt. 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 Forschung in die Ausbildung einfließen.

### *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 Datennetze in den Gebäuden der Fakultät sowie die Beschaffung und Lagerhaltung elektronischer Bauelemente.



Schrittmotorsteuerung

### *Elektrowerkstatt (5 Mitarbeiter):*

Die Elektrowerkstatt ist verantwortlich für die Entwicklung und den Aufbau spezieller elektrischer Baugruppen und Versuchseinrichtungen und für Umbauten an elektrischen Apparaturen in Forschungslabors 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 Auswahl von Forschungsthemen und Kooperationspartnern genannt werden:

#### *Mechanik / Feinmechanik / Konstruktion:*

- Aufbau einer Vakuumanlage zur Herstellung nanoskaliger Metall-Partikel durch Laserverdampfung für das IMT
- Fertigung zahlreicher Komponenten für die Arbeitsgruppen Ultraphotonics, Polaris und IOQ
- Laufband für Röntgenanlagen der Speziellen Zoologie
- Weitere Baugruppen für den A5-Verstärker und den optischen Kompressor Projekt "POLARIS"
- Entwicklung und Fertigung des Duoplasmatrons der Arbeitsgruppe QE
- Phasenmeter
- VUV-Spektrometer für Desy
- Hamos-Spektrometer

#### *Elektronik / Elektrotechnik:*

- Entwicklung und Fertigung eines Stromversorgungsgerätes zur Ansteuerung des Duoplasmatrons der Arbeitsgruppe QE
- Entwicklung und Fertigung der Steuerung und Überwachung einer Anlage zur Herstellung nanoskaliger Metall-Partikel durch Laserverdampfung für das IMT
- Entwicklung, Fertigung und Einbau der Sicherheitstechnik für die IOQ-Labore
- Entwicklung und Fertigung der Ansteuerung für die Rückverdichter des Heliumverflüssigers
- im Bereich TTS
- Entwicklung und Einbau der Sicherheitstechnik für die QE-Labore 2 und 4
- Entwicklung und Fertigung eines 2-fach-Sinusgenerators für das Grundpraktikum
- Entwicklung und Einbau der Strahlenschutz- und Sicherheitstechnik für die Labore des kHz-Lasersystems der Arbeitsgruppe Röntgenoptik
- Weiterentwicklung und Fertigung zahlreicher Schrittmotorsteuerungen für die Arbeitsgruppen Ultraphotonics-POLARIS, IOQ und das Astrophysikalische Institut
- Fertigung von 6 USB -Controller-Einheiten für das Grundpraktikum



Steuerschrank Heliumrückverdichtung



Steuerschrank für Duo-Plasmatron

## 12. 4. *Fachschaft der Physikalisch-Astronomischen Fakultät*

### Der FSR und seine Arbeit

Der Fachschaftsrat vertritt die Interessen der Fachschaft der PAF. Es gibt neun Sitze zu besetzen, zu denen sich alle Studierenden der Fakultät wählen lassen können. Die Wahl findet jährlich im Sommersemester statt. 2008 gab es 11 Kandidaten. Die Wahl-beteiligung lag leider nur bei 24%, obwohl bei dem Studenten-Professoren-Treffen die Wahl bei Bier und Bratwurst möglich war.



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 finden dreimal in der Woche Sprechzeiten statt, zu denen die Studierenden ihre Probleme vortragen können. Das Einsehen von alten Klausuren oder Prüfungsprotokollen zur besseren Vorbereitung auf die Prüfung ist ebenfalls möglich.

In diesem Jahr konnten einige Neuerungen an der Fakultät eingeführt werden. Dies sind die Tutorien zur Erhöhung des Verständnisses in den theoretischen Fächern Theoretische Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik, sowie Technische Mechanik. Bisher werden diese zusätzlichen Angebote gerne von den Studierenden genutzt.

Weiterhin wurde in diesem Jahr nach Anregung bei der Zusammenkunft aller Physik-Fachschaften (ZaPF) in jedem Semester ein Semestersprecher gewählt, der als Ansprechpartner für Fachschaftsrat und Dekanat dienen soll, um die Kommunikation zu verbessern.

### Studieneinführungstage

Vor Beginn jedes Semesters organisiert 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 zeigen wir ihnen die wichtigsten Anlaufstellen in Jena und geben die Möglichkeit verschiedene Institute der PAF kennen zu lernen. Außerdem geben wir den Studierenden wichtige Hinweise und Tipps für einen guten Start in ihr Studentenleben.

Da Erfahrungsgemäß zu Beginn des Studiums die Menge an Informationen sehr groß ist, wurden im Wintersemester erstmals Mentoren eingesetzt, die selbst Erfahrung mit dem Bachelorstudium haben. Diese waren im Anschluss an die Studieneinführungstage für die Studienanfänger Ansprechpartner bei organisatorischen Problemen und im Studium auftretenden Fragen, wie zum Beispiel das Thema Prüfungsanmeldung.

### Evaluation der Lehre und Lehrpreis

Die Evaluation der Lehre wurde in diesem Jahr erstmals mit Hilfe des Universitätsprojekts Lehr-evaluation (ULe), welches die statistische Auswertung der Bögen übernimmt. Auf dem neuen Bogen hatten die Studierenden diesmal einen deutlich größeren Umfang an Fragen zum Beantworten zur Verfügung. Das Verteilen der Bögen in den Pflichtveranstaltungen geschah durch freiwillige Helfer und den Fachschaftsratsmitgliedern. Nach der Auswertung besprachen diese das Ergebnis mit den Dozenten.

Der undotierte Lehrpreis der Fachschaft wurde zum Studenten-Professoren-Treffen im Sommersemester an Prof. Richter für die im Wintersemester 07/08 gehaltene Vorlesung „Physik für Human- und Zahnmediziner, Biochemiker“ verliehen. Im darauf folgenden Sommersemester erhielt Prof. Müller den Lehrpreis für die sehr gut evaluierte Veranstaltung „Grundlagen der Fertigungstechnik“.

Für den dotierten Lehrpreis der Universität wurde durch den Fachschaftsrat Prof. Lotze aufgrund seines guten Abschneidens bei den Evaluationen und seines Engagements in den letzten Jahren vorgeschlagen. Der Dekan hat diesen Vorschlag unterstützt und erfreulicherweise erhielt Prof. Lotze den Lehrpreis im Rahmen der feierlichen Immatrikulation am 23. Oktober 2008.

### Fakultätswoche im Rahmen des 450-jährigen Universitätsjubiläums

Während der Fakultätswoche wurde an einem Tag eine Diplomtour organisiert, bei der die Institute ihre Diplom- und Studienarbeitsthemen vorstellten und sich die Studierenden einen Überblick verschaffen konnten.

Weiterhin fand eine Diskussionsrunde mit dem Nobelpreisträger und Ehrendoktor der Fakultät Prof. Herbert Kroemer statt, bei der die erschienenen Studierenden diesem hohen Repräsentanten der Wissenschaft Fragen stellen konnten.



Die Aufführung der „Physiker“, einem Schauspiel von Friedrich Dürrenmatt, gespielt im Hörsaal 1 von Studierenden unserer Fakultät stieß auf so großes Interesse, dass die Aufführung am 27.10.08 wiederholt wurde. Zu beiden Terminen war der Hörsaal voll gefüllt.

### Sportliche Veranstaltungen

Der Fachschaftsrat sorgt sich nicht nur um die Ausbildung geistiger, sondern auch 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 Dozenten weiterhin einen motivierten Studenten vorstellen zu wollen, wurden in diesem Jahr ein Volleyball- und ein Fußballturnier angeboten.

Das Volleyballturnier fand am 21.06.08 auf den Feldern in der Oberau statt. Als Gewinner ging „Das blaue Schaf mit der schwarzen Ledermaske“ hervor.



Am Nikolaustag konnte das Fußballturnier in der neuen Dreifelderhalle des USV stattfinden. Auch diesmal gab es wieder tolle Preise zu gewinnen. Das Team „Slovenia“ setzte sich hierbei als Sieger durch.

Zu beiden Veranstaltungen wurde versucht, eine Professorenmannschaft als weiteres Team zu gewinnen, leider lag die Zahl der Zusagen beide Male unter der Spielerzahl. Es wird jedoch gehofft, dass sich bei den nächsten Sportveranstaltungen eine Dozentenmannschaft findet.

#### Logo der Fachschaft und T-Shirts

In Vorbereitung der Fakultätswoche wurde das Logo des Fachschaftsrates etwas verändert und für die neuen T-Shirts verwendet. Diese präsentieren sich in auffallendem gelb oder rot und sind auf dem Rücken mit Uni-Hanfried und auf der Vorderseite mit dem Logo der Fachschaft bedruckt. Interessierte Studenten hatten zu den Studenten-Professoren-Treffen die Möglichkeit eines dieser Polo-Shirts zu erwerben, sowie aufgrund des großen Interesses zum Jahresende ein Wunsch-Shirt aus einer Sammlung auszuwählen, welches dann kostenfrei in gleicher Weise bedruckt wurde. Im Jahr 2009 wird auf diese Weise die Fakultät verstärkt nach außen sichtbar vertreten.





## 12. 5. Alumni e.V. der Fakultät

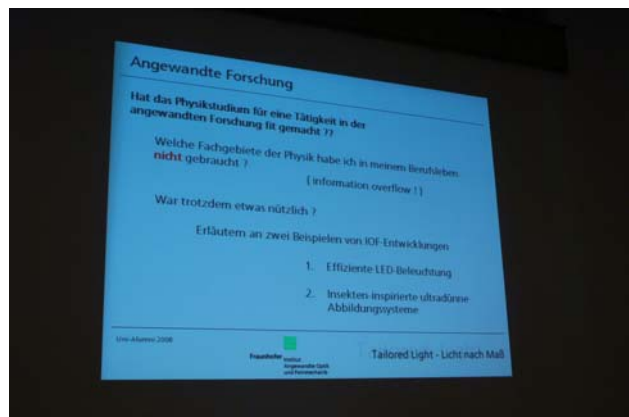
Der Zweck des Vereins ist darauf gerichtet, die Verbindung der ehemaligen Mitglieder der Physikalisch-Astronomischen Fakultät untereinander, zur Fakultät und zu den gegenwärtigen Mitgliedern aufrechtzuerhalten und zu vertiefen. Der Verein fördert ideell und finanziell die Physikalisch-Astronomische Fakultät 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 2008 auf 100 erhöht. Auf der turnusgemäßen Mitgliederversammlung wurde der Vorstand für weitere 2 Jahre in sein Amt gewählt. 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 2008 aus der Jobbörse sowie Einzelspenden. Der Verein ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt und kann Spendenquittungen ausstellen.

Wesentliche Veranstaltungen des Vereins im Jahre 2008 waren:

- Organisation und Durchführung des 6. Alumni-Tages u.a. mit feierlicher Übergabe der Diplome und Promotionsurkunden sowie der Auszeichnung der besten Studenten und Doktoranden. Der Festvortrag wurde von dem Alumnus Dr. Andreas Bräuer, Träger des Zukunftspreises des Bundespräsidenten, gehalten.
- Exkursionen der Studenten zur Schott AG und zu Ersol
- 2008 wurde wiederum eine Jobbörse durchgeführt, die sowohl bei den angesprochenen Firmen als auch bei den Studenten eine sehr gute Resonanz fand.
- Durchführung einer Experimentalvorlesung von Prof. Seidel in der Fakultätswoche im Rahmen des 450jährigen Universitätsjubiläums

Im Jahr 2008 wurde zur besseren Außendarstellung die Internetpräsentation des Vereins neu gestaltet. Mit unseren finanziellen Mitteln wurde u.a. der Workshop „Physik für Schülerinnen“, der jährliche Studenten-Professoren-Dialog, der Physikerball sowie die Werbung für die Öffentliche Samstagsvorlesung der Fakultät unterstützt. Die vorgesehenen Aktivitäten des Vereins zur Aufarbeitung der Geschichte der Physik in Jena wurden begonnen. Beauftragter des Vereins für die Geschichte der Fakultät ist Dr. Wolfgang Ziegler



Festvortrag zum Alumni-Tag durch Dr. Andreas Bräuer, Träger des Zukunftspreises des Bundespräsidenten und Alumnus der Fakultät

### 13. Ausblick

Mit der Nachfolgeregelung für die Professur von W. Richter am Institut für Festkörperphysik sollten 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 kann voraussichtlich durch die Berufung eines neuen W3-Professors an der Fakultät mit der Perspektive einer stärkeren materiellen und personellen Verankerung im IPHT im Sommersemester beendet werden.

Damit sollte personell, zumindest auf der Ebene der Professoren, ein gewisser Konsolidierungsprozess zu einem guten Ende gebracht werden. Nach Beendigung der Tätigkeit der Strukturkommission haben sich aber durch neue Forschungsinitiativen und über die inhaltliche Ausrichtung und Verbreiterung der Lehre weitere Entwicklungen ergeben. Ein Element war dabei der in der zweiten Runde knapp gescheiterte Spitzenclusterantrag CoOptics, der aber im Rahmen der Thüringer ProExzellenzinitiative und des zweiten Konjunkturprogramms der Bundesregierung eine Förderung erfahren wird. Ein Element ist dabei das Ernst-Abbe-Center for Photonics, für das ein Forschungsneubau am Beutenberg beantragt ist. Eng verzahnt mit diesem Zentrum ist die Abbe School of Photonics ([www.asp.uni-jena.de](http://www.asp.uni-jena.de)) mit den Schwerpunkten Master of Photonics und Graduate School for Photonics. Diese Aktivitäten werden in den nächsten Jahren durch die deutsche Industrie, die EU, das BMBF, das Land Thüringen sowie unsere Universität mit erheblichen Mitteln gefördert. Zusätzlich dazu wird zum 1. April der Juniorprofessor Stefan Skupin auf einer Carl-Zeiss-Stiftungs juniorprofessur „Advanced Computational Photonics“ am IFTO seine Arbeit aufnehmen. Zu der sehr umfangreichen personellen Ausstattung der Abbe School gehören vier weitere Juniorprofessuren, die noch im Jahre 2009 besetzt werden sollen. Diese sind auf die Gebiete „Neue Festkörperlaserkonzepte“ (am IAP), „Design mikrooptischer Systeme“ (am IAP in Kooperation mit FhG/IOF), „Photonmanagement in nanooptischen Systemen“ (am IAO) und „Theoretische Nanooptik“ (am IFTO) ausgerichtet. Die Finanzierung der Juniorprofessuren erfolgt durch die ProExzellenzförderung des Landes (zwei Stellen für sechs Jahre), die deutsche optische Industrie im Masterprogramm Photonics (zwei Stellen für vier Jahre) und die Friedrich-Schiller-Universität (zwei Stellen für zwei Jahre).

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) in Richtung Angewandte Optik/Ophthalmologie, wobei neben grundlegenden wissenschaftlichen Fragestellungen auch Probleme der Instrumentierung und Applikation bearbeitet werden sollen. Mit dieser Professur 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 weitere Aktivität im Rahmen des Schwerpunkts Photonik kann sich im Jahre 2009 aus der Aufforderung des Bundes und der Länder an die Helmholtz-Gesellschaft, ihre Aktivitäten in den neuen Bundesländer zu verstärken, ergeben. Erste Absprachen deuten auf eine Helmholtz-Aktivität in enger Absprache mit der Universität in Richtung von Hochleistungslaserphysik hin.

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 Son-

derforschungsbereiches 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 Physik-Fachbereichen in Deutschland wird nur möglich sein, wenn es gelingt, größere Forschungsinitiativen erfolgreich abzuschließen. Die an der Fakultät beheimateten größeren DFG-finanzierten Forschungsinitiativen SFB/TR 7 „Gravitationswellenastronomie“, SFB/TR 18 „Relativistic Laser Plasma Dynamics“ und die Forschergruppe „Nichtlineare raumzeitliche Dynamik in dissipativen und diskreten optischen Systemen“ bilden dafür eine gute Grundlage. Erfreulicherweise wird zum 1. April ein neues von der DFG finanziertes Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“ unter dem Sprecher Prof. A. Wipf seine Arbeit aufnehmen und damit die Forschung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der Fakultät befördern. Die von den Professoren Nolte, Paulus, Pertsch und Spielmann ergriffene Initiative zur Bildung eines Sonderforschungsbereiches zu „Licht“ bzw. „Licht-Materie-Wechselwirkung“ sollte in diesem Jahr noch zu einem erfolgreichen Vorantrag geführt 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. Wir erwarten 2009 den Baubeginn für den Forschungsverfügungsbau am Max-Wien-Platz, der am Ende der ersten Ausbaustufe Labore der angewandten Optik und Festkörperphysik aufnehmen soll. Den neuen Arbeitsgruppen des Heisenberg-Professors Gies und des Juniorprofessors Skupin sowie dem Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“ sind Räumlichkeiten im ehemaligen IPHT-Gebäude, Helmholtzweg 4, zugesagt worden, und wir hoffen, dass ein Bezug der Räume noch zu Beginn des Sommersemesters 2009 erfolgen kann. Der Ausbau der Praktika auf der Basis universitärer Mittel wird auch 2009 weitergeführt. Für die erheblichen zusätzlichen Mittel im Rahmen der Abbe School of Photonics für die praktische Ausbildung in Optik muss das Konzept für die Inhalte aber auch die räumliche Aufstellung der Versuche beendet und zügig umgesetzt werden.

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. 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. Zu rechnen ist aber mit dem Beginn von Mitarbeitergesprächen zur längerfristigen Vorbereitung auch von individuellen Ziel- und Leistungsvereinbarungen. 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. Erfahrungen mit der neuen Form der Lehrevaluation müssen erst gewonnen werden.

Die Umgestaltung der Lehre in Physik ist mit der 2007 erfolgten Akkreditierung der neuen Bachelor- und Masterstudiengänge, der im Oktober 2007 erfolgten Immatrikulation der ersten Bachelorstudenten und der Verfeinerung des Modulkatalogs zu Beginn des Jahres in eine Arbeitsphase bis zur Reakkreditierung eingetreten. Auch für die Werkstoffwissenschaftler wird dieser Prozess

mit der Bestätigung der Studien- und Prüfungsordnungen für Bachelor und Master im Jahr 2009 einen vorläufigen Abschluss erreichen. Es gilt jetzt, auf allen Ebenen mit den Inhalten der Lehrveranstaltungen, Modulprüfungen, Wiederholungsprüfungen und deren organisatorischer Bewältigung Erfahrungen zu sammeln und notwendige Schlussfolgerungen für die Reakkreditierung abzuleiten. Inhaltlich notwendige Abstimmungen, wie sie zur Zeit im Rahmen der Experimentalphysik stattfinden, helfen den Studenten, 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 ist durch das Dekanat eine Reihe von Maßnahmen zu initiieren. Ein Weg ist möglicherweise die Einsetzung von Arbeitsgruppen zu den Themen Mittelverteilung (unter besonderer Berücksichtigung von Lehre und Nachwuchsförderung), die organisatorische Struktur der Fakultät (einschließlich der Verteilung und Anrechnung der Funktionsstellen) und die inhaltliche Struktur (insbesondere Professuren). An der Schwachstelle der Fakultät des zu geringen Frauenanteils bei Doktoranden, Mitarbeitern und Professoren muss ernsthaft gearbeitet werden.