

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

**Jahresbericht 2010**

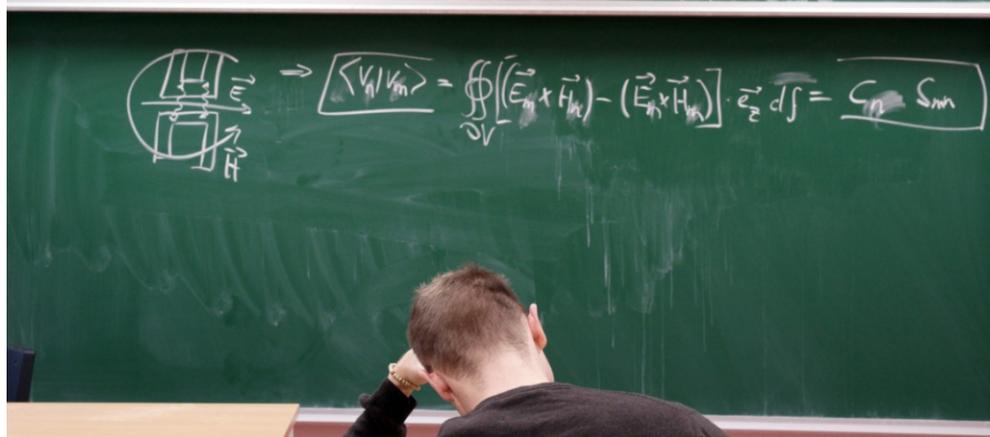
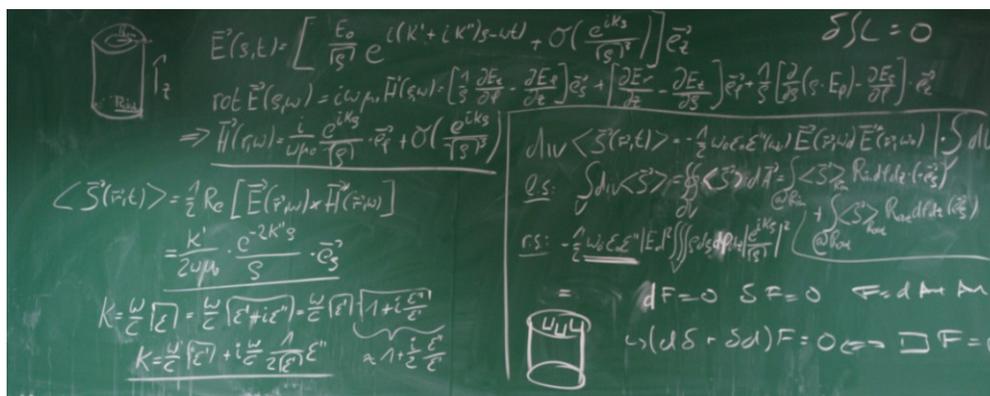


Foto: „Theorie der Optik“ (Jan-Peter Kasper, Stabsstelle Kommunikation)

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



## ***Inhaltsverzeichnis***

1.	Die Physikalisch-Astronomische Fakultät an der Friedrich-Schiller-Universität	3
2.	Entwicklung der Physikalisch-Astronomischen Fakultät im Jahre 2010	6
3.	Neu berufene Professoren	11
3.1.	Juniorprofessur für Innovative Festkörperlaserkonzepte	11
3.2.	Juniorprofessur für Theoretische Nanooptik	12
3.3.	Professur für Gravitationstheorie	13
4.	Statistische Angaben	14
4.1.	Struktur der Fakultät, Anschriften, E-Mails, Web sites	15
4.2.	Personal	23
4.3.	Publikationen und Patente	26
4.4.	Eingeworbene Drittmittel	28
5.	Lehrtätigkeit	29
5.1.	Lehrbericht der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	29
5.2.	Abbe School of Photonics	37
5.3.	Kurslehrveranstaltungen	41
5.4.	Wahl- und Spezialveranstaltungen	43
5.5.	Instituts- und Bereichsseminare u.ä.	45
5.6.	Weiterbildungsveranstaltungen	46
5.7.	Öffentliche Samstagsvorlesungen	48
5.8.	Physikalische Kolloquien	48
6.	Studien-, Bachelor-, Diplom-, Master-, Staatsexamensarbeiten, Dissertationen	50
7.	Forschungstätigkeit	63
7.1.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	63
7.2.	Institut für Angewandte Optik	66
7.3.	Institut für Angewandte Physik	70
7.4.	Institut für Festkörperphysik	75
7.5.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	78
7.6.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	80
7.7.	Institut für Optik und Quantenelektronik	89
7.8.	Theoretisch-Physikalisches Institut	98
7.9.	Sonderforschungsbereich/Transregio 7 „Gravitationswellenastronomie“	100
7.10.	Graduiertenkolleg GRK 1523/1 "Quanten- und Gravitationsfelder"	102
8.	Sichtbare Ergebnisse der Lehr- und Forschungstätigkeit	106
8.1.	Carl Zeiß -Gastprofessur	106
8.2.	Preisverleihungen	108
8.2.1.	HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis	108
8.2.2.	Preise für die besten Qualifizierungsarbeiten	109
8.2.3.	Lehrpreise	112
8.2.4.	Leistungsprämien	113
8.3.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	114
8.4.	Institut für Angewandte Optik	116
8.5.	Institut für Angewandte Physik	117
8.6.	Institut für Festkörperphysik	127

8.7.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	133
8.8.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	139
8.9.	Institut für Optik und Quantenelektronik	144
8.10.	Theoretisch-Physikalisches Institut	148
8.11.	AG Physik- und Astronomiedidaktik	152
9.	Wissenschaftsorganisation und Gremien	153
9.1.	Wissenschaftlicher Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	153
9.2.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	154
9.3.	Institut für Angewandte Optik	155
9.4.	Institut für Angewandte Physik	156
9.5.	Institut für Festkörperphysik	157
9.6.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	160
9.7.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	161
9.8.	Institut für Optik und Quantenelektronik	163
9.9.	Theoretisch-Physikalisches Institut	164
9.10.	AG Physik- und Astronomiedidaktik	165
10.	Internationale Beziehungen	166
10.1.	Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	166
10.2.	Institut für Angewandte Optik	168
10.3.	Institut für Angewandte Physik	169
10.4.	Institut für Festkörperphysik	170
10.5.	Institut für Festkörpertheorie und -optik	172
10.6.	Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie	173
10.7.	Institut für Optik und Quantenelektronik	173
10.8.	Theoretisch-Physikalisches Institut	175
11.	Zentrale Einrichtungen an der Fakultät	178
11.1.	Zweigbibliothek Physik der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek	178
11.2.	Patentinformationsstelle Datenbankdienste	179
11.3.	Technische Betriebseinheit der Physikalisch - Astronomischen Fakultät	180
11.4.	Fachschaftsrat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät	185
11.5.	Alumni e.V. der Fakultät	187
12.	Ausblick	188

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

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

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

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

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

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

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

Eine außerordentlich enge Vernetzung der Fakultät besteht mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, dem Institut für Photonische Technologien, dem Heimholtz-Institut Jena 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 Anwendungsnähe und Interdisziplinarität sichert. Eine immer wichtigere Rolle spielen die überregionalen Verbund- und Schwerpunktvorhaben, z.B. im Rahmen von Transregio Sonderforschungsbereichen und Forschergruppen, Spitzencluster CoOptics, BMBF Spitzenforschung in den neuen Ländern (PhoNA) sowie die internationale Kooperation z.B. in Form von EU-Projekten. Im November 2010 wurde das interfakultäre Zentrum für Medizinische Optik

und Photonik (ZeMOP) an unserer Universität gegründet, um die strategische Zusammenarbeit zwischen der Physikalisch-Astronomischen, der Chemisch-Geowissenschaftlichen und der Medizinischen Fakultät der FSU, unter wesentlicher Beteiligung der lokalen Industrie, zu entwickeln.

Die 2008 gegründete Abbe School of Photonics (ASP) bildet den Rahmen für unser internationales Masterprogramm Photonics und die Jenaer Graduiertenschule für Optik und Photonik, die seit 2009 von Wirtschaft, Bund, Land und Universität gefördert wird. Die Zusammenführung aller Projekte und Aktivitäten des Schwerpunktes Optik/Photonik unter dem Dach des Abbe Centers of Photonics, das im Dezember 2010 gegründet wurde, in den kommenden Jahren wird dazu beitragen, unsere Sichtbarkeit im nationalen und internationalen Maßstab wesentlich zu verbessern.

Die sehr gute Position der Fakultät im Vergleich zu anderen Fakultäten und Fachbereichen Physik in Deutschland wurde durch mehrere Rankings in den letzten Jahren bestätigt. Unsere Fakultät wurde beim CHE-Ranking 2009 der Physikfachbereiche an Universitäten im deutschsprachigen Raum in den Kategorien wissenschaftliche Veröffentlichungen, Laborausstattung, Betreuung und Studiensituation (insgesamt) in die Spitzengruppe aufgenommen, was nur 5 Fachbereichen gelang. Bereits beim CHE-Forschungsranking 2004 wurde unsere Fakultät neben der Psychologie als einzige forschungsstarke Fachrichtung an der FSU bewertet. Diese hervorragende Position wurde durch die CHE-Forschungsrankings 2006 und 2009 bestätigt (Platzierung unter den 12 forschungsstärksten Universitäten im deutschsprachigen Raum). Beim aktuellen CHE-Exzellenzranking europäischer Universitäten 2010 konnte unsere Fakultät einen Platz in der Spitzengruppe erreichen. Maßgeblich dafür sind neben den Forschungsleistungen auch die Studienbedingungen und die Internationalität der Studiengänge.

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

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

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

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

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. Mit inzwischen über 40 Studenten pro Studienjahr, die aus 400 Bewerbern ausgewählt werden, findet dieser Studiengang international eine sehr gute Resonanz. Die Ausbildung in den Studiengängen 'Master of Science Physik' und 'Master of Science Werkstoffwissenschaft' hat planmäßig zum WS 2010/11 begonnen. 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, Rohde & Schwarz und Werth-Messtechnik 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 2010

Im Jahre 2010 wurden die in den Vorjahren eingeleiteten Entwicklungen erfolgreich fortgeführt. Das betrifft sowohl wichtige inhaltliche und organisatorische Fragen der Lehre als auch die Durchführung von Berufungsverfahren verbunden mit der Besetzung von Lehrstühlen und Professuren. Starke Anstrengungen wurden unternommen, um im nationalen und internationalen Rahmen große Förderprojekte z. B. in der Exzellenz-Initiative des Bundes einzuwerben.

Im November 2010 wurde das interfakultäre Zentrum für Medizinische Optik und Photonik (ZeMOP) an unserer Universität gegründet, um die strategische Zusammenarbeit zwischen der Physikalisch-Astronomischen, der Chemisch-Geowissenschaftlichen und der Medizinischen Fakultät der FSU, unter wesentlicher Beteiligung der lokalen Industrie, zu entwickeln. Als Kernprojekt zur Gründung des Zentrums ist geplant, dass die beteiligten Fakultäten drei interfakultär ausgerichtete Professuren, darunter die Professur „Angewandte Optik für die Ophthalmologie“ gemeinsam besetzen. Diese drei Professuren sollen eine zentrale Brückenfunktion für die Vertiefung der Zusammenarbeit der Fakultäten einnehmen.

Die entscheidende Rolle beim weiteren erfolgreichen Ausbau der engen Kooperation von universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen untereinander und mit der optischen Industrie sowie der Nachwuchsförderung und Durchlässigkeit zwischen Universität und Wirtschaft wird das wissenschaftliche Zentrum *Abbe Center of Photonics* (ACP), das im Dezember 2010 gegründet wurde, spielen. Im ACP werden alle Aktivitäten des Schwerpunktes Optik & Photonik der FSU unter einem gemeinsamen Dach zusammengefasst. Eine zentrale Aufgabe des ACP ist die Bündelung und Vernetzung vorhandener hervorragender Optik-Kompetenzen, um in Zusammenarbeit mit den Material- und Biowissenschaften wesentliche Beiträge zur Grundlagen- und angewandten Forschung zu liefern. Auf der Grundlage interdisziplinärer Forschung auf dem Gebieten Optik & Photonik, Material- und Biowissenschaften werden in Zusammenarbeit von Physikern, Chemikern und Biologen Synergieeffekte angestrebt, die weit über den Thüringer Raum in Wissenschaft und Wirtschaft ausstrahlen. Das ACP wird sich als Keimzelle und Katalysator bei der Herausbildung dieser interdisziplinären Forschung, der Kooperation zwischen der Friedrich-Schiller-Universität Jena und der Thüringer Wirtschaft in Wissenschaft und Nachwuchsförderung etablieren.

Die Forschungsaktivitäten des ACP gliedern sich in die drei strategischen Schwerpunkte: *Ultraoptik*, *Starkfeld-Laserphysik* und *Biophotonik*. Dazu kommt als vierte Säule des ACP die *Abbe School of Photonics* (ASP).

Die ASP vereinigt alle Ausbildungsaktivitäten auf dem Gebiet Optik & Photonik der Friedrich-Schiller-Universität Jena sowie des Fraunhofer-Instituts Jena, des Helmholtz-Instituts Jena und des Institutes für Photonische Technologien. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt absolvieren 87 Studenten aus 33 verschiedenen Nationen (davon 47 im ersten und 40 im dritten Semester) das englischsprachige Programm ‚Master of Photonics‘ an der ASP. Es ist das strategische Ziel, die ASP in den nächsten Jahren als eines der weltweit führenden Ausbildungszentren für Optik und photonische Technologien zu etablieren.

Der für den Forschungsbau des ACP am Beutenberg ausgewiesene Standort ermöglicht zahlreiche Kooperationen im Bereich der Grundlagen-, Technologie- sowie der angewandten Forschung. Die Fertigstellung ist für das Jahr 2014 geplant.

Das am 01. Juli 2009 gegründete Helmholtz-Institut Jena (HI-Jena) wurde 2010 erfolgreich evaluiert. In dieser außerordentlich kurzen Zeitspanne ist es gelungen, auf den Gebieten Petawatt-Laser, Faserlaser, Röntgenoptik, Laser-Teilchenbeschleunigung und Starkfeld-QED gute Forschungsergebnisse zu erzielen und neue Arbeitsgruppen aufzubauen. Damit stärken wir auch innovative Forschungsfelder unserer Fakultät und bauen die Zusammenarbeit innerhalb der Fakultät und insbesondere mit der GSI Darmstadt und dem DESY Hamburg sowie dem Helmholtz-Zentrum Dresden – Rossendorf (HZDR) aus.

Der Sonderforschungsbereich/Transregio 7 „Gravitationswellenastronomie“ hat die Evaluation durch die DFG im Sommer 2010 erfolgreich bestanden und wird in den Jahren 2011 – 2014 mit 2 Mio. Euro pro Jahr weiter gefördert. 50 % der Mittel werden dabei an unsere Fakultät fließen. Neben dem TPI, das auch den Sprecher, Prof. Brüggemann, stellt, sind an diesem SFB auch noch das IAP, IFK und das AIU beteiligt.

Die im Dezember 2009 vom BMBF beschlossene Weiterförderung des Zentrums für Innovationskompetenz (ZIK) „ultra optics“ bis 2016 ermöglicht die Einrichtung von zwei Nachwuchsgruppen im Jahr 2011. In einem internationalen Wettbewerb konnten dafür die Nachwuchsgruppenleiter im Juli 2010 ausgewählt werden. Dr. Alexander Szameit wird die Nachwuchsgruppe „Diamond/Carbon based optical systems“ leiten. Leiter der Nachwuchsgruppe „Manufacturing technologies in advanced micro and nano optics“ ist Dr. Uwe Zeitner. Das ZIK „ultra optics“ leistet fundamentale Beiträge zur Aufklärung der physikalischen und technologischen Möglichkeiten und Grenzen der Kontrolle und Steuerung der Eigenschaften von Licht, die die Grundlagen zur Darstellung zukünftiger optischer Systeme mit übergreifender oder sogar vollständiger Funktionalität bilden und ist auch in die Abbe School of Photonics eng eingebunden.

Im Sommersemester hat Kollege Prof. Dr. J. Limpert seine Arbeit als Juniorprofessor für Innovative Festkörperlaserkonzepte am Institut für Angewandte Physik aufgenommen. Ebenfalls zum Sommersemester hat Kollege Prof. Dr. C. Rockstuhl die Juniorprofessur für Theoretische Nanooptik am Institut für Festkörpertheorie und -optik angetreten. Beide Kollegen werden neben ihrer Forschungstätigkeit auch wichtige Aufgaben in der Lehre in der Abbe School of Photonics erfüllen. Mit diesen Besetzungen sind wir sowohl den Empfehlungen der Strukturkommission als auch unseres wissenschaftlichen Beirates gefolgt, die Kernkompetenzen der Fakultät auf dem Gebiet der Optik und Laserphysik sowie der modernen Festkörperphysik auszubauen. Damit sind weitere Voraussetzungen geschaffen worden, um in den nächsten Jahren große Forschungsverbünde einzuwerben.

Zur langfristigen Absicherung und Stärkung unserer Mitarbeit im SFB/Transregio 7 „Gravitationswellenastronomie“ und am Graduiertenkolleg „Quanten- und Gravitationsfelder“ haben wir mit Kollegen Prof. Dr. M. Ansorg die W2-Professur für Theoretische Physik/Gravitationstheorie zum Wintersemester besetzen können. Die Forschungsschwerpunkte liegen dabei auf der klassischen Allgemeinen Relativitätstheorie und ihren modernen Anwendungen.

Das Berufungsverfahren für die W2-Professur für Angewandte Physik/Angewandte Optik für die Ophthalmologie (Wiederbesetzung der W2-Professur von Kollegen Prof. Dr. L. Wenke), befindet sich in der Abschlussphase. Diese Professur soll die interdisziplinäre Kooperation insbesondere mit dem Bereich Medizin im Rahmen des Zentrums für Medizinische Optik und Photonik wesentlich verbessern.

Den Schwerpunkt Festkörperphysik/Materialwissenschaft wollen wir mit den W2-Professuren für Computational Materials Science und Mechanik funktioneller Materialien sowie der Juniorprofessur für Theoretische Physik/Computational Physics mit Spezifikation Festkörperphysik stärken.

Im Zusammenhang mit der Nachwuchsgruppe „Diamond/Carbon based optical systems“ soll ebenfalls eine Juniorprofessur eingerichtet werden. Mit derartigen Konstruktionen haben wir bereits in der Vergangenheit sehr gute Erfahrungen gemacht.

Im März 2010 ist unser Kollege Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Mänz in den verdienten Ruhestand eingetreten. Kollege Mänz war Technischer Leiter unserer Fakultät seit 1988 und hat in dieser Funktion ganz entscheidenden Anteil an der guten Entwicklung der Infrastruktur unserer Fakultät, ohne die Forschung und Lehre auf hohem Niveau nicht möglich wären. Er hat mit großem Engagement, auf sehr konstruktive Weise und erfolgreich ein sehr breites Aufgabenspektrum bearbeitet und auch oft Lösungen für scheinbar unlösbare Probleme gefunden.

Wie im vergangenen Jahr konnten wir auch 2010 renommierte Persönlichkeiten als Carl-Zeiß-Gastprofessoren begrüßen. So weilten Prof. Dr. Philippe Lalanne, Institute d'Optique, Paris, ein bekannter Wissenschaftler auf dem Gebiet der Mikro- und Nanooptik, Prof. Dr. Gaetano Assanto, Uni-

versität Roma Tre, ein renommierter Spezialist der Nichtlinearen Optik und Solitonen und Prof. Dr. Akira Endo, Gigaphon Inc., Japan, ein international führender Experte bei Lasern mit extremen Parametern, zu mehrmonatigen Vorlesungs- und Forschungsaufenthalten in Jena.

Der Entscheidung des Fakultätsrates, etwa 40% der den Instituten zustehenden Haushaltsmittel leistungsorientiert zuzuweisen, sind wir auch 2010 gefolgt. So werden in Übereinstimmung mit den CHE-Kriterien etwa 1% der eingeworbenen DFG-Drittmittel (bzw. 0,5% aller anderen Drittmittel), ein Festbetrag für jede abgeschlossene Promotion sowie etwa 10% der Summe entsprechend des erreichten impact-Faktors direkt an die Institute weitergegeben. Dies hat verbunden mit der transparenten Darstellung der von den einzelnen Instituten erreichten Leistungen schon zu Erfolgen z. B. bei der Publikationstätigkeit geführt.

Es ist uns ein wichtiges Anliegen, auch für die Lehre sinnvolle Bewertungsfaktoren an unserer Fakultät zu entwickeln. Eine Möglichkeit stellen dafür Lehrpreise dar. Der semesterweise vergebene Lehrpreis der Fachschaft, der in diesem Jahr an die Kollegen Prof. Dr. Reinhard Meinel und Prof. Dr. Markus Rettenmayr ging, ist ein probates Mittel zur Anerkennung von guten Leistungen in der Lehre geworden. Zum zweiten Mal haben wir 2010 auch den Lehrpreis des Dekanats vergeben, mit dem die erfolgreiche Arbeit von Kollegen Prof. Dr. Thomas Pertsch als Verantwortlicher für den Studiengang MSc. Photonics gewürdigt wurde.

Auch 2010 bestand wieder die Möglichkeit, verdiente Mitarbeiter mit einer Prämie zu ehren. Die Fakultät hat dies genutzt, um 10 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unserer Fakultät für ihre hervorragenden und beständigen Leistungen mit einer Prämie auszuzeichnen.

Die abrechenbaren Forschungsergebnisse sind auf dem hohen Niveau von 2009 geblieben. So haben sich die eingeworbenen Drittmittel um 0,3 % auf etwa 14,9 Mio. € (davon 4,9 Mio. € DFG-Mittel) erhöht. Den größten Anteil mit ca. 42 % hat daran das IAP, aber auch IOQ, TPI (mit SFB und Graduiertenkolleg), IFK, IFTO und IMT tragen wesentlich zur guten Drittmittelbilanz bei. Die Zahl der Veröffentlichungen 2010 ist ebenfalls auf einem vergleichbar hohen Stand geblieben, wobei der durchschnittliche Impact-Faktor von 3,39 sogar leicht gestiegen ist und hohen Maßstäben genügt. Bei der Gesamtzahl der Veröffentlichungen führt das IFTO mit 69,5 und beim akkumulierten Impact-Faktor hat das IAP die Spitzenposition inne (Impact-Faktor 203) gefolgt von IFTO (201) und TPI (187). Die Zahl der Promotionen (30) ist gegenüber 2009 um 6 gestiegen, während es 2010 keine Habilitation gab. Erfreulich ist auch die konstant hohe Zahl der Patentanmeldungen von insgesamt 14 im Jahre 2010.

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

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

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

Die 2008 gegründete Abbe School of Photonics (ASP) bildet jetzt den Rahmen für unser internationales Masterprogramm Photonics und die Jenaer Graduiertenschule für Optik und Photonik, die seit 2009 von Wirtschaft, Bund, Land und Universität gefördert wird. Aus dem Landesprogramm „ProExzellenz“ wurden darüber hinaus für die Erweiterung und Modernisierung unserer Optik-Praktika im

Rahmen von „OptoTrain“ umfangreiche Fördermittel zur Verfügung gestellt. Die Zusammenführung aller Projekte und Aktivitäten des Schwerpunktes Optik/Photonik unter dem Dach des Abbe Centers of Photonics wird dazu beitragen, unsere Sichtbarkeit im nationalen und internationalen Maßstab wesentlich zu verbessern. Zugleich erhoffen wir uns davon auch starke Impulse für eine bessere inner- und außerfakultäre Zusammenarbeit, mit dem Ziel, eine gute Basis für neue Initiativen in der Verbundforschung bis hin zum Exzellenzwettbewerb aufzubauen. Die Vorbereitungen für den Bau des Ernst-Abbe-Centers am Beutenberg sind inzwischen angelaufen.

Weitere wichtige Baumaßnahmen sind der Neubau des Zentrums für Angewandte Forschung am Max-Wien-Platz, in dem auch unsere Fakultät entsprechende Flächen für die Angewandte Optik und die Festkörperphysik erhalten wird, und die Rekonstruktion des Gebäudes am Fröbelstieg 3.

Die Studienanfängerzahlen sind gegenüber dem Vorjahr angestiegen (226/203). Dieser Zuwachs trotz des Wegfalls der Immatrikulation zum Sommersemester seit 2009 ist äußerst positiv zu bewerten. Allerdings haben sich die Gewichte bei den einzelnen Studiengängen verschoben. Während bei den Werkstoffwissenschaftlern (- 23 %) ein Rückgang zu verzeichnen war, gab es bei den Physikern (+34 %) einen Anstieg. Das Interesse am Lehramtsstudium bewegt sich weiterhin auf einem konstant hohen Niveau. Um die Anfängerzahlen insgesamt auf diesem guten Stand zu halten, müssen wir in den nächsten Jahren unsere Anstrengungen bei der Werbung von Studenten verstärken, da die Abiturientenzahlen in den ostdeutschen Bundesländern weiter drastisch zurückgehen werden. Eine sehr erfreuliche Entwicklung hat unser Master-Photonics-Programm genommen, in dem neben den ausländischen Studenten des Erasmus-Mundus-Programmes, das gemeinsam mit den Kollegen aus Delft, London, Paris und Warschau durchgeführt wird, seit 2008 auch ausländische Studenten immatrikuliert werden, die ein Stipendium erhalten, das aus Mitteln des BMBF, der Landesregierung und der deutschen optischen Industrie finanziert wird. Dieses Programm dient der Ausbildung von jeweils 100 ausländischen Studenten an unserer Fakultät und dem Karlsruher Institut für Technologie auf dem Gebiet der Optik/Quantenelektronik mit dem Ziel, auch in Zukunft genügend hochqualifizierte Mitarbeiter für die optische Industrie bereitzustellen. Hier hat sich die Zahl der Studierenden gegenüber 2009 leicht erhöht (48/45) und damit wesentlich zur Stabilisierung der Studentenzahlen beigetragen. Wir versprechen uns von diesem Programm, das im Rahmen der Abbe School of Photonics angeboten wird, auch eine deutliche Erhöhung der Sichtbarkeit der Fakultät in der europäischen Universitätslandschaft. Die höheren Studentenzahlen im Master-Photonics-Studiengang erfordern aber auch größere Anstrengungen bei der Betreuung dieser ausländischen Studenten, die aus 33 Ländern mit sehr unterschiedlichem fachlichem und kulturellem Hintergrund nach Jena kommen. Die Einrichtung von Tutorenprogrammen an unserer Fakultät hat sich hier als eine gute Maßnahme erwiesen. Ebenso unverzichtbar ist aber auch eine stärkere, professionelle Unterstützung durch die zentralen Stellen der Universitäten.

Mit 80 abgeschlossenen Physik-Diplomverfahren ist die Zahl der Absolventen gegenüber 2009 um 20% gesunken, während diese Zahl bei den Werkstoffwissenschaftlern um 50 % gestiegen ist. Dies entspricht aber der üblichen Schwankungsbreite. Weiterhin gefallen (- 60 %) ist die Zahl der Zwischenprüfungen im Lehramt Physik, was sich aber in den nächsten Jahren durch die dann wirksam werdenden höheren Immatrikulationszahlen wieder positiv ändern wird.

Erfreulicherweise wurden auch im vergangenen Jahr unsere Ausbildungsaufgaben durch die Wirtschaft in vielfältiger Weise unterstützt. Neben den bereits erwähnten Maßnahmen z. B. im Rahmen der ASP konnten wir auch im vergangenen Jahr wieder den Heptagon-Sven Bühling- Forschungsförderpreis, gespendet von der Firma Heptagon in Erinnerung an den tödlich verunglückten leitenden Mitarbeiter und Alumnus der Fakultät, vergeben. Der Preis ging diesmal an den Doktoranden Steffen Hädrich vom Institut für Angewandte Physik. Zum ersten Mal vergeben wurde der Dr.-Ing. Siegfried Werth Preis für die beste Diplomarbeit auf dem Gebiet der optischen Messtechnik an Daniel Weigel vom Institut für Angewandte Optik. Die Carl-Zeiss-Stiftung fördert großzügig mehrere Doktoranden und promovierte Mitarbeiter mit Stipendien. Nicht zuletzt sei die Bereitstellung einer Stiftungs-Juniorprofessur für 'Computational Photonics' durch die Abbe-Stiftung und die Carl Zeiss AG erwähnt.

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

Im Jahre 2010 fanden die Antrittsvorlesung von Prof. Nolte und die Abschiedsvorlesung von Prof. Förster in der Aula unserer Universität statt.

Im Rückblick war auch 2010 wieder ein besonders aktives Jahr der Physikalisch-Astronomischen Fakultät, in dem die Sichtbarkeit in Lehre und Forschung gestärkt wurden. Ebenso wurden die Weichen für ein erfolgreiches Jahr 2011 gestellt, in dem wir qualitatives und quantitatives Wachstum erwarten können.

### 3. Neu berufene Professoren

#### 3.1. Juniorprofessur für Neuartige Festkörperlaserkonzepte

**Prof. Dr. rer. nat. Jens Limpert**

Juniorprofessor für Neuartige Festkörperlaserkonzepte  
Institut für Angewandte Physik  
Berufung im Januar 2010



Die Forschungsschwerpunkte von Herrn Limpert liegen im Bereich Hochleistungslaser, insbesondere in der Erzeugung, Verstärkung, Frequenzkonversion und Anwendung ultrakurzer Laserpulse. Besonderes Interesse gilt dabei hohen Durchschnittsleistungen, welche neue Ansätze in der Grundlagenforschung bis hin zur industriellen Fertigung erlauben.

Grundlage der Hochleistungslaser bilden aktiv dotierte optische Fasern, welche aufgrund ihrer Geometrie weitgehend immun gegenüber so genannten thermo-optischen Problemen sind und somit eine exzellente Basis für höchste Durchschnittsleistung bei sehr guter Strahlqualität bilden. Eine Herausforderung stellen nichtlineare Effekte dar, welche durch die enormen Intensitäten im Faserkern und die langen Wechselwirkungslängen hervorgerufen werden. Die Arbeitsgruppe von Herrn Limpert widmet sich daher dem Design neuartiger Faserstrukturen, welche eine Reduzierung nichtlinearer Effekte und damit eine Performanceskalierung erlauben. Darüber hinaus wird eine Vielzahl von experimentellen Strategien untersucht, die einerseits neue Kenndaten erlauben aber auch den Nutzwert der Lasersysteme erhöhen. Die Konversion der hohen mittleren Leistung zum Beispiel in den EUV Spektralbereich eröffnet ganz neue Applikationen kurzweiliger kohärenter Strahlung.

Jens Limpert studierte Physik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Seine Diplomarbeit verbrachte er teilweise an der Rice University in Houston (USA). Von 2000 bis 2003 promovierte er am Institut für Angewandte Physik (IAP) der FSU Jena auf dem Gebiet der Kurzpulsfaselaser. Während eines Postdoc Aufenthaltes 2004-2005 an der Universität von Bordeaux (Frankreich) erweiterte er seine Forschungsaktivitäten zum Beispiel in Richtung der Hochintensitätslaser und der optisch parametrischen Verstärker. Seit April 2005 leitet er die Arbeitsgruppe „Faser- und Wellenleiterlaser“ am IAP der FSU Jena.

### 3. 2. Juniorprofessur für Theoretische Nanooptik

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

Juniorprofessor für Theoretische Nanooptik  
Institut für Festkörpertheorie und -optik  
Berufung im Juli 2010

Photonen als primäre Informationsträger erlauben es, unsere Umgebung wahrzunehmen und uns in ihr zurechtzufinden. Sie sind vor allem aber auch ein unersetzlicher Bestandteil vielfältiger Anwendungen geworden, die aus dem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken sind. Kontrolle zu erlangen über nahezu sämtliche Eigenschaften von Licht unter Verwendung von Strukturen mit kritischen Dimensionen in der Größenordnung der Wellenlänge oder sogar noch kleinere, ist das erklärte Ziel der Forschungsanstrengungen von Carsten Rockstuhl. Um Licht mit solchen Objekten signifikant wechselwirken zu lassen, müssen diese allerdings intrinsisch resonant sein. Dies wird erreicht, durch geeignete Wahl eines Materials für die Struktur, z.B. eines Metalls. Das Licht koppelt dann sehr stark mit den freien Elektronen, und die Signatur der Streuantwort wird auf spezifische Art von der durchaus auch sehr komplexen Geometrie des individuellen Objektes abhängen. Alternativ kann Materie auch periodisch angeordnet werden, um eine signifikante Wechselwirkung durch konstruktive Interferenz der individuellen Beiträge der Streuantwort von Licht an jeder einzelnen Periode zu ermöglichen.



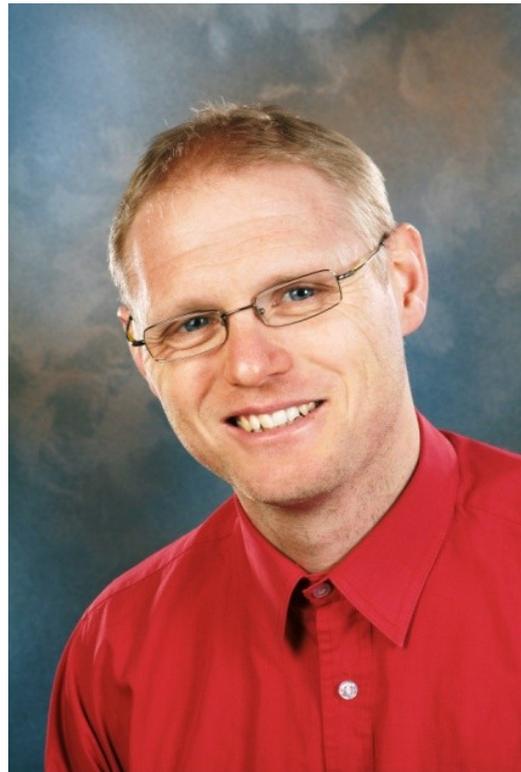
Dieses grob skizzierte Feld der Nanooptik unterteilt sich in viele verschiedene Disziplinen, welche Carsten Rockstuhl theoretisch und numerisch in gänzlicher Breite bearbeitet. Zu den Themen, mit denen er sich beschäftigt, zählen ganz allgemein die Plasmonik, die Nah-Feldoptik, das Feld der Metamaterialien, der periodischen und quasi-periodischen photonischen Quasikristalle oder aber auch amorphe photonische Strukturen. Lineare und optisch nichtlineare Materialien werden dabei berücksichtigt. Triebkraft aller Arbeiten ist die Faszination neue optische Phänomene zu erforschen, in denen unter Umständen eine spezifische Ausbreitung von Licht beobachtet werden kann, die wider unsere tägliche Erfahrung stehen. Ein Beispiel sei hier das Phänomen der negativen Brechung, welche beobachtet werden kann unter Verwendung von Metamaterialien. Das Feld der Nanooptik birgt aber auch ein hohes Innovationspotential und verspricht vielfältige praktische Anwendungen. Diese mögen eher utopisch anmuten, wie zum Beispiel die Idee einer optischen Tarnkappe, sind aber häufig auch von hoher gesellschaftlicher Relevanz. Ein referentielles Beispiel aus dem Forschungsalltag von Carsten Rockstuhl sind hier photonische Strukturen, die dem Lichtmanagement in einer Solarzelle gewidmet sind, damit diese wesentlich effizienter wird.

Arbeiten im weiteren Umfeld zu diesem Thema haben Carsten Rockstuhl bereits seit seiner Promotion an der Universität de Neuchâtel in der Schweiz begleitet, wo er nach einem Physikstudium an der Fachhochschule Jena 2004 promovierte. Nach einem stimulierenden Postdoc Aufenthalt in Japan, kam er schließlich an das Institut für Festkörpertheorie und -optik, wo er kontinuierlich seine Themen weiterentwickeln konnte. Neben der Forschung ist er in vielfältige Aktivitäten in der Lehre und Ausbildung involviert. Er ist der lokale Koordinator des Erasmus Mundus Master Programms OpSciTech und Koordinator der europäischen Doktorandenschule EUPROMETA, welche sich der Ausbildung auf dem Gebiet der Metamaterialien verschrieben hat.

### **3.3. Professur für Gravitationstheorie**

#### **Prof. Dr. rer. nat. Marcus Ansorg**

Professor für Gravitationstheorie  
Theoretisch-Physikalisches Institut  
Berufung im Dezember 2010



Die Berechnung und Untersuchung von Gravitationsfeldern im Rahmen Einsteins allgemeiner Relativitätstheorie steht im Zentrum der Forschungsinteressen von Marcus Ansorg. Die relativistische Gravitationstheorie beschreibt die Wechselwirkung zwischen Materie einerseits und Raum und Zeit andererseits. Die Gravitation wird hierbei als geometrische Eigenschaft der gekrümmten vierdimensionalen Raumzeit gedeutet, und entsprechende differentialgeometrische Größen werden durch die Einsteinschen Feldgleichungen bestimmt. Das Hauptanwendungsgebiet der Gravitationstheorie ist die Astrophysik.

Ziel der Arbeit von Marcus Ansorg ist es, numerische Algorithmen und hochgenaue Methoden für den Einsatz in der Einsteinschen Theorie zu entwickeln. Dadurch soll die Berechnung und die detaillierte Untersuchung astrophysikalisch-relevanter Objekte und deren zeitlicher Entwicklung unter dem Einfluss der Gravitation ermöglicht werden. Insbesondere sind die Bewegung rotierender Sterne und Schwarzer Löcher und die infolge der relativistischen Wechselwirkung entstehende gravitative Wellenabstrahlung von Interesse.

Marcus Ansorg studierte Physik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, wo er 1998 auch promovierte. In der sich daran anschließenden Forschungsperiode (in Jena, Pennsylvania, Potsdam, 1999-2009) hat er durch die Verwendung geeigneter Koordinatensysteme und die Anpassung und Weiterentwicklung spektraler Methoden ein Verfahren zur Berechnung rotierender Sterne und schwarzer Löcher im Gleichgewicht entwickelt, das sich als das genaueste in diesem Forschungsgebiet erwiesen hat. Aktuelle Forschungsthemen widmen sich der Übertragung und Ausweitung dieser hochgenauen Methoden auf die Berechnung der Dynamik von Systemen, die aus rotierenden Sternen und/oder schwarzen Löchern bestehen.

## 4. Statistische Angaben

### 4.1. Kontakt

Postadresse:

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

Tel.: (03641) 9 47000  
Fax: (03641) 9 47002  
Mail: [dekanat-paf@uni-jena.de](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. Markus Rettenmayr  
Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie  
Lehrstuhl für Metallische Werkstoffe  
Tel. 03641/ 9 47010 oder 9 47790

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

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

# Physikalisch-Astronomische Fakultät

## Technische Betriebseinheit

Technischer Leiter: A. Winnefeld  
Assistent des  
technischen Leiters: H. Wöhl

## Werkstätten

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

## Dekanat

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

### Astrophysikalisches Institut

Direktor: Prof. Neuhäuser

### Institut für Angewandte Optik

Direktor: Prof. Kowarschik

### Institut für Angewandte Physik

Direktor: Prof. Tünnermann

### Institut für Festkörperphysik

Direktor: Prof. Ronning

### Institut für Festkörpertheorie und -optik

Direktor: Prof. Bechstedt

### Inst. f. Materialwiss. und Werkstofftechn.

Direktor: Prof. Rettenmayr

### Institut für Optik und Quantenelektronik

Direktor: Prof. Paulus

### Theoretisch-Physikalisches Institut

Direktor: Prof. Schäfer

### AG Physik und Astronomiedidaktik

Leiter: Prof. Lotze

### SFB/TR 7 Gravitationstheorie

Sprecher: Prof. Brüggemann

### Graduiertenkolleg Quanten- und Gravitationsfelder

Sprecher: Prof. Wipf

### Abbe School of Photonics

Sprecher: Prof. Lederer

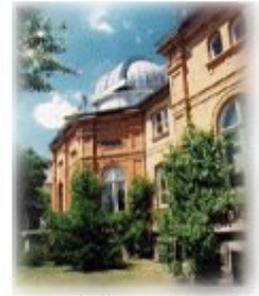
## **Institute**

### **Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte**

Institutsdirektor: Prof. Dr. Ralph Neuhäuser

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

Tel.: (03641) 947501  
Fax: (03641) 947502  
Mail: [moni@astro.uni-jena.de](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. Carsten Ronning

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

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



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



## Institut für Festkörpertheorie und -optik

Institutsdirektor: Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt

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

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

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



## Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

Institutsdirektor: Prof. Dr. Markus Rettenmayr

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

Tel.: (03641) 947 790  
Fax: (03641) 947 792  
Mail: [m.rettentmayr@uni-jena.de](mailto:m.rettentmayr@uni-jena.de)  
<http://www.matwi.uni-jena.de>



## **Institut für Optik und Quantenelektronik**

Institutsdirektor: Prof. Dr. Gerhard Paulus

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

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



## **Theoretisch-Physikalisches Institut**

Institutsdirektor: Prof. Dr. Gerhard Schäfer

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

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

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



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

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

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

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

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



## **Sonderforschungsbereich/Transregio 7 « Gravitationswellenastronomie »**

Sprecher des SFB: Prof. Dr. Bernd Brügmann

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

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

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

## **Abbe School of Photonics**

Sprecher: Prof. Dr. Falk Lederer

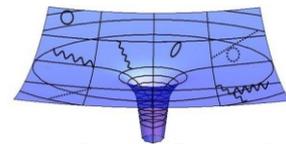
Postadresse:  
Abbe School of Photonics  
Physikalisch-Astronomische Fakultät  
Max-Wien-Platz 1  
D- 07743 Jena  
Germany

Standort:  
Abbe School of Photonics  
Helmholtzweg 4  
07743 Jena

Tel.: +49 3641 947 960  
Fax: +49 3641 947 962  
Mail: [info-asp@uni-jena.de](mailto:info-asp@uni-jena.de)  
<http://www.asp.uni-jena.de>

## **Graduiertenkolleg GRK 1523/1 "Quanten- und Gravitationsfelder"**

Sprecher: Prof. Dr. Andreas Wipf



RESEARCH TRAINING GROUP  
QUANTUM AND GRAVITATIONAL FIELDS

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

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

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

## **Landes-Institute mit Professoren an unserer Fakultät**

### **Institut für Photonische Technologien 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>

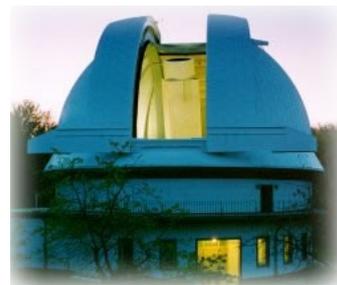


\* Das Institut für Photonische Technologien gibt einen Jahresbericht heraus, der vom Institut angefordert werden kann bzw. im Internet zur Verfügung steht ([www.ipht-jena.de](http://www.ipht-jena.de)).

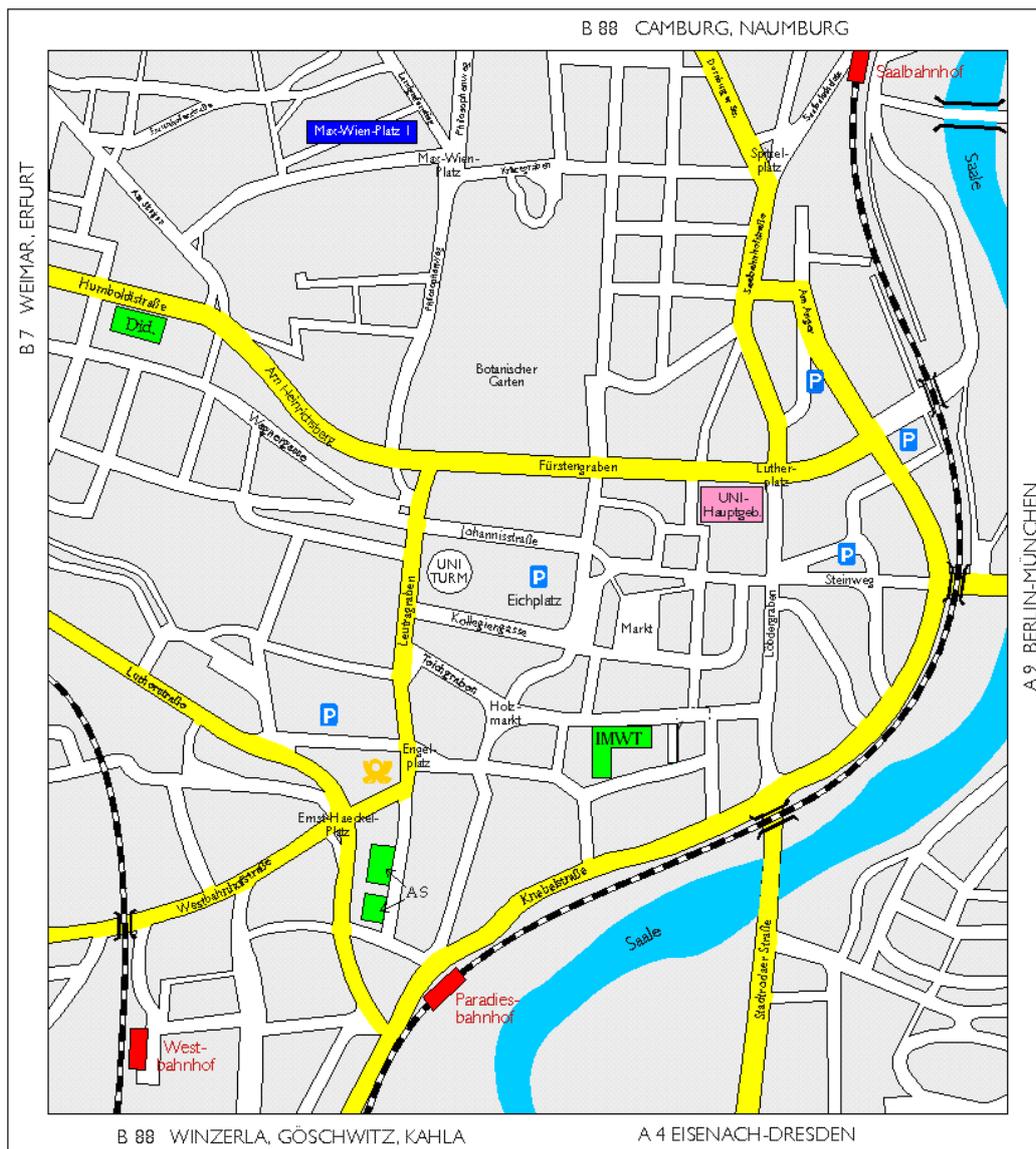
### **Thüringer Landessternwarte Tautenburg**

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:

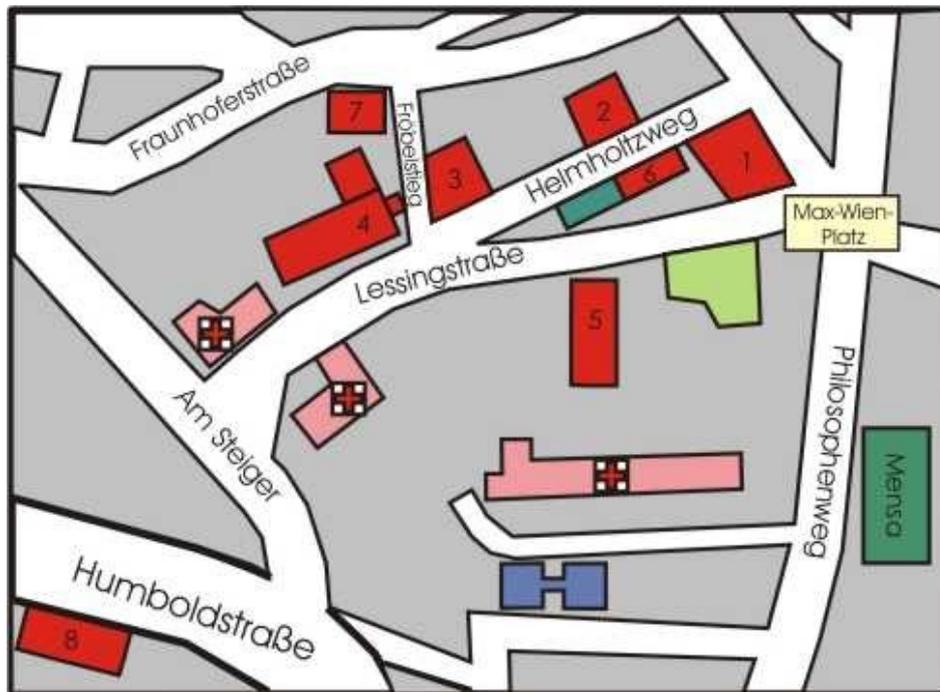
Arbeitsgruppe "Didaktik der Physik und Astronomie"  
August-Bebel-Str. 4

### IMT:

Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie  
Löbdergraben 32

*Stadtplan mit freundlicher Unterstützung von AdamWerbung, Jena*

## Übersichtsplan der physikalischen Institute am Max-Wien-Platz



- 1 Max-Wien-Platz 1**
  - Dekanat
  - Institut für Optik und Quantenelektronik
  
- 2 Helmholtzweg 5**
  - Institut für Festkörperphysik
  
- 3 Helmholtzweg 3**
  - Institut für Festkörperphysik
  - Max-Planck-Gruppe Laborastrophysik
  
- 4 Fröbelstieg 1**
  - Institut für Angewandte Optik
  - Institut für Festkörpertheorie und -optik (AG Festkörpertheorie)
  - Theoretisch-Physikalisches Institut
  
- 6 Helmholtzweg 4**
  - Theoretisch-Physikalisches Institut
  - Computerpool der Fakultät
  - Institut für Festkörpertheorie und -optik (AG Photonik)
  - Abbe School of Photonics
  
- 7 Fröbelstieg 3**
  - Institut für Optik und Quantenelektronik/ POLARIS - Labors
  
- 8 August-Bebel-Str. 4**
  - AG Didaktik des Physik- und Astronomieunterrichts

## 4. 2. Personal

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

\* alle Angaben in ganzjährigen Vollbeschäftigteneinheiten (VbE)

haushaltsfinanziert:	19,33	Universitätsprofessoren
	3	Universitätsprofessoren an Landesinstituten
	2,46	Juniorprofessoren
	4	Hochschuldozenten
	0,33	Dozenten alten Rechts
	1	akademischer Oberrat
	39,62	wissenschaftliche Mitarbeiter
107,74	technische und sonstige Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	1	Professor
	1	Juniorprofessor
	179,48	wissenschaftliche Mitarbeiter (inkl. Stipendiaten)
	13,44	technische Mitarbeiter

### **Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte**

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Ralph Neuhäuser Prof. Dr. Alexander Krivov
	4,33	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	3,25	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	14,4	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	0,43	technische Mitarbeiter	

### **Institut für Angewandte Optik**

haushaltsfinanziert:	1	Universitätsprofessor	Prof. Dr. Richard Kowarschik
	3,41	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	6	technische Mitarbeiter (davon 0,75 im F-Praktikum)	
drittmittelfinanziert:	3,97	wissenschaftliche Mitarbeiter	

### **Institut für Angewandte Physik**

haushaltsfinanziert:	4	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Stefan Nolte Prof. Dr. Thomas Pertsch Prof. Dr. Andreas Tünnermann Prof. Dr. Frank Wyrowski Prof. Dr. Jens Limpert
	0,96	Juniorprofessoren	
	2,42	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	10	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	66,45	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	5,46	technische Mitarbeiter	

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

haushaltsfinanziert:	3	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Carsten Ronning Prof. Dr. Torsten Fritz Prof. Dr. Paul Seidel
	1	Hochschuldozent	apl. Prof. Dr. Werner Wesch
	7,35	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	1	wissenschaftlicher Mitarbeiter Lehre	
	13,9	technische Mitarbeiter	
	(+ 2)	(zentral finanziert am Helium-Verflüssiger)	
drittmittelfinanziert:	16,85	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	0,1	technische Mitarbeiter	

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

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt Prof. Dr. Falk Lederer
	1,5	Juniorprofessoren	Prof. Dr. Stefan Skupin Prof. Dr. Carsten Rockstuhl (ab 7/2010)
	2,625	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	2,75	technische Mitarbeiter (incl. PC-Pool)	
drittmittelfinanziert:	14,166	wissenschaftliche Mitarbeiter	
stipendienfinanziert:	3,25	wissenschaftliche Mitarbeiter	

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

haushaltsfinanziert:	3,25	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Markus Rettenmayr Prof. Dr. Klaus D. Jandt Prof. Dr. Frank A. Müller Prof. Dr. Roland Weidisch
	0,33	Hochschuldozenten alten Rechts	Doz. Dr. Gisbert Staupendahl
	1	akademischer Oberrat	
	4,90	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	10,84	nichtwissenschaftliche Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	17,95	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	1,25	Stipendiaten	
	0,25	technische Mitarbeiter	
	0,06	wissenschaftliche Hilfskräfte	

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

haushaltsfinanziert:	2	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Gerhard Paulus Prof. Dr. Christian Spielmann
	5,1	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	11,75	technische Mitarbeiter	
	4,75	technische Mitarbeiter Lehre	
drittmittelfinanziert:	1	Juniorprofessor	Prof. Dr. Malte Kaluza
	19,3	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	4,7	technische Mitarbeiter	
	5,63	Stipendiaten	

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

haushaltsfinanziert:	2,08	Universitätsprofessoren	Prof. Dr. Bernd Brüggemann Prof. Dr. Andreas Wipf Prof. Dr. Marcus Ansorg
	2	Hochschuldozenten	apl. Prof. Dr. Reinhard Meinel apl. Prof. Dr. Gerhard Schäfer
	6,48	wissenschaftliche Mitarbeiter	
	2	technische Mitarbeiter	
drittmittelfinanziert:	1	Univ.-Professor (Heisenberg-Prof.)	Prof. Dr. Holger Gies
	16,2	wissenschaftl. Mitarbeiter (davon 7,17 SFB/TR 7 und 4 GRK 1523/1)	
	1,5	sonstige Mitarbeiter (1 SFB/TR 7 und GRK 1523/1)	

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

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

### ***Institut für Photonische Technologien***

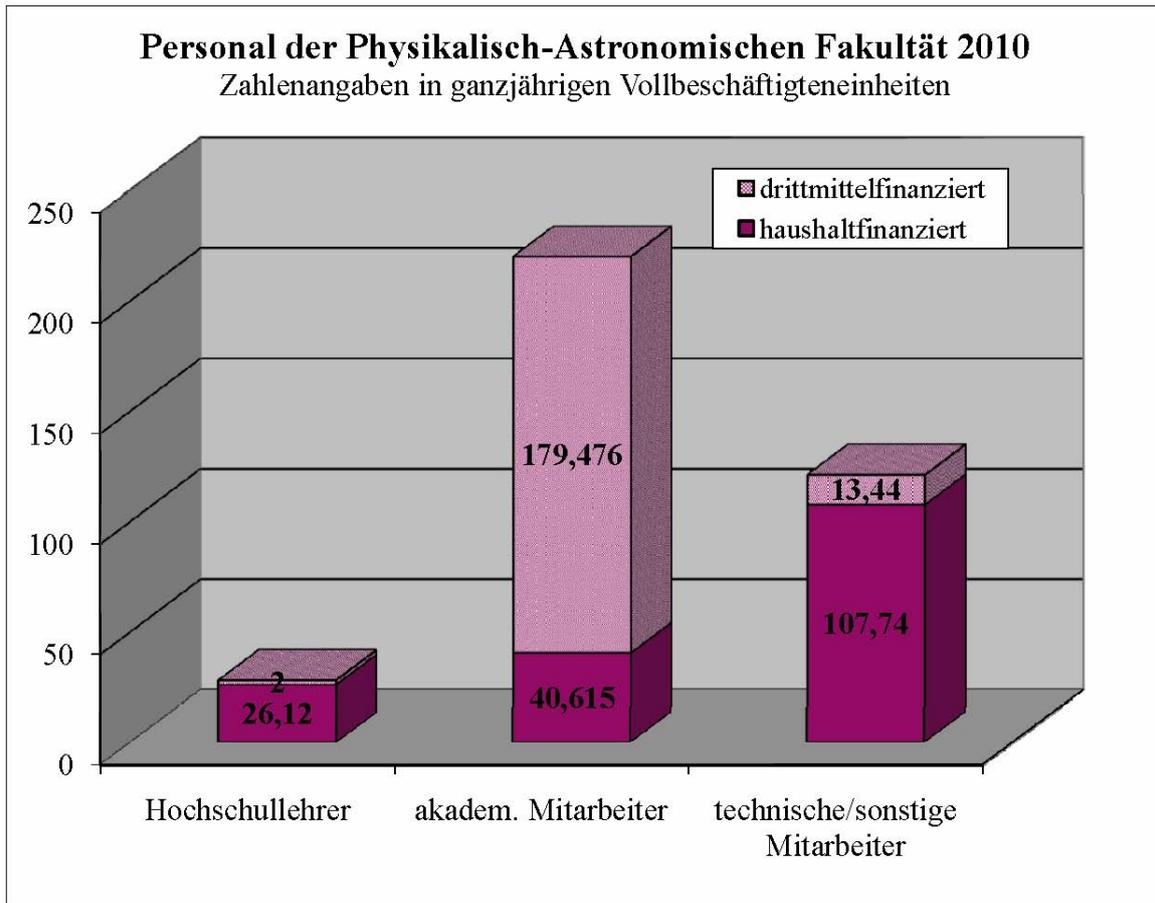
haushaltsfinanziert: (nur FSU - Anteil)	2	Universitätsprofessoren (mit verminderter Lehrverpflichtung)	Prof. Dr. Hartmut Bartelt Prof. Dr. Herbert Stafast
--	---	---	--

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

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

### ***Technische Betriebseinheit, Lehrbereiche und Verwaltung der Fakultät***

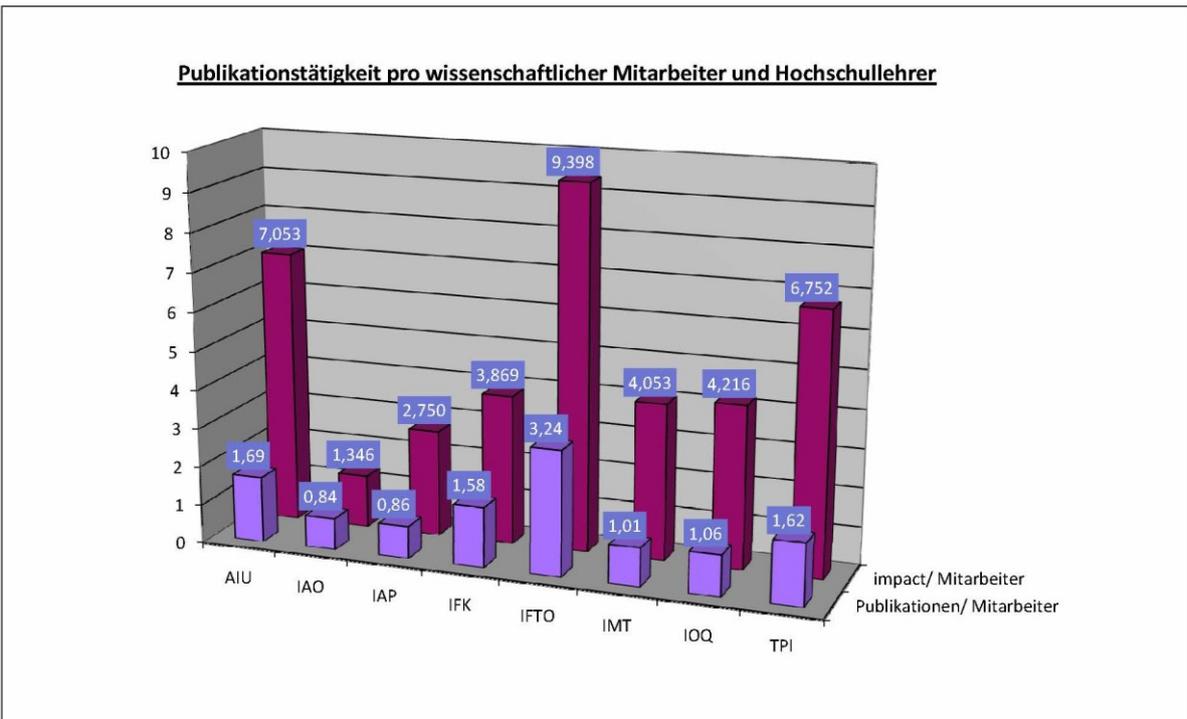
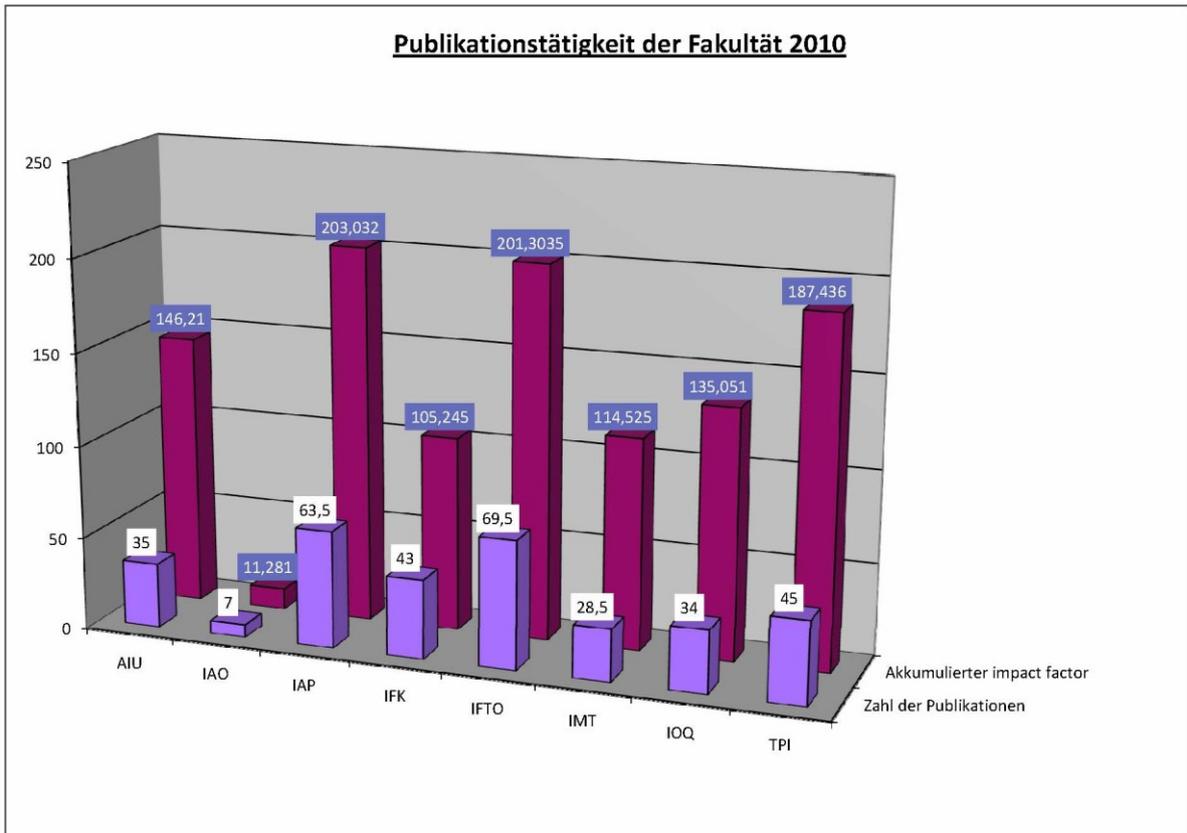
haushaltsfinanziert:	1	wissenschaftliche Mitarbeiterin (zentrale Funktionsstelle)	
	40	technische und sonstige Mitarbeiter (inkl. Hausmeister und Dekanat)	
drittmittelfinanziert:	1	technischer Mitarbeiter	



#### 4.3. Publikationen und Patente

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

Institut	Zahl der Publikationen	Akkumulierter impact-Faktor	Publikationen pro Mitarbeiter	impact pro Mitarbeiter
Astrophysikalisches Institut & Universitätssternwarte	35	146,21	1,69	7,053
Institut für Angewandte Optik	7	11,281	0,84	1,346
Institut für Angewandte Physik	63,5	203,032	0,86	2,750
Institut für Festkörperphysik	43	105,245	1,58	3,869
Institut für Festkörpertheorie und -optik	69,5	201,3035	3,24	9,398
Institut für Materialwissenschaft & Werkstofftechnologie	28,5	114,525	1,01	4,053
Institut für Optik & Quantenelektronik	34	135,051	1,06	4,216
Theoretisch-Physikalisches Institut	45	187,436	1,62	6,752
<b>Fakultät insgesamt</b>	<b>325,5</b>	<b>1.104,084</b>	<b>1,49</b>	<b>4,930</b>

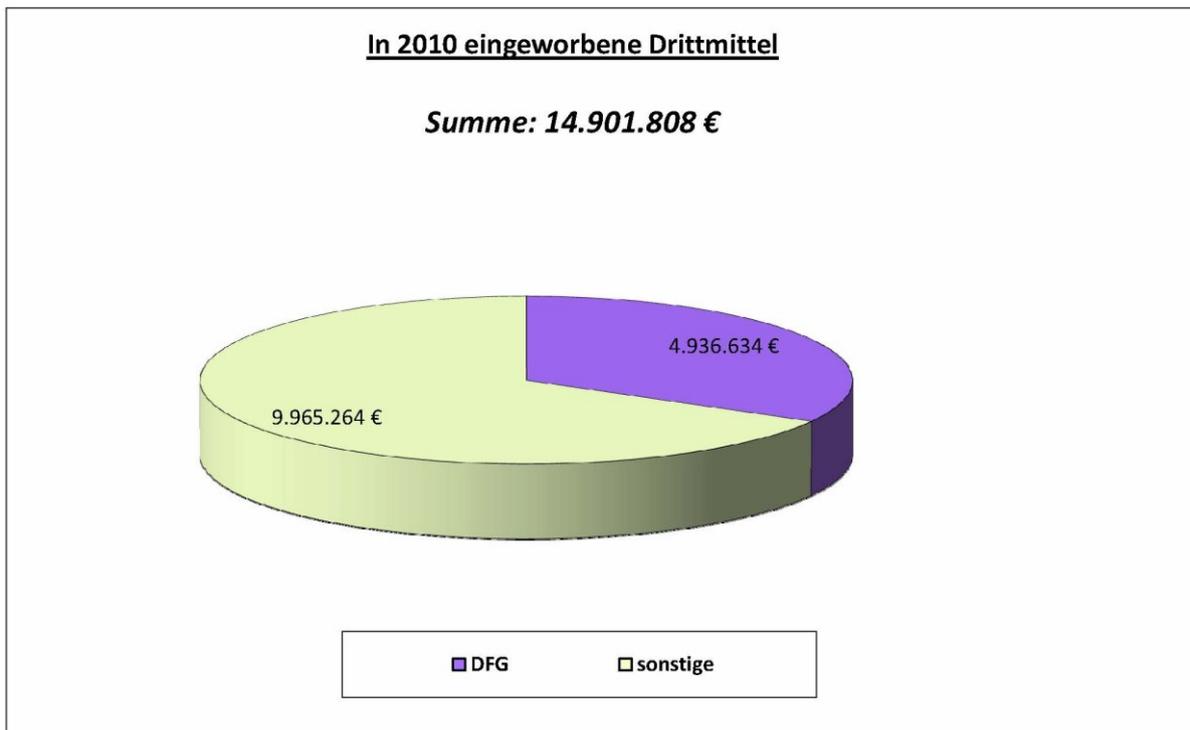


Erfreulich ist auch die Zahl von 14 Patentanmeldungen im Jahre, die ebenfalls ein wichtiges Kriterium im CHE-Forschungsranking darstellt. Hier hat sich besonders das Institut für Angewandte Physik mit 11 Patentanmeldungen und 3 in 2010 erteilten Patenten hervorgetan.

#### 4.4. Eingeworbene Drittmittel

In der folgenden Tabelle sind die in 2010 eingenommenen Drittmittel zusammengefasst. Die tatsächlich eingeworbenen Drittmittel nach den Angaben der Institute im Kapitel 8 sind in der Summe höher. Das liegt daran, dass nicht alle Drittmittel in Konten der FSU erfasst werden (z.B. geldwerte Leistungen, Rechen- und Messzeiten in Großrechenzentren und -forschungseinrichtungen, personengebundene Reisemittelbewilligungen etc.).

Institut	DFG	sonstige	Summe Einrichtung
Dekanat		24.691 €	24.691 €
Abbe School of Photonics		441.152 €	441.152 €
AIU	558.704 €	213.966 €	772.670 €
IAO	57.069 €	88.570 €	145.639 €
IAP	1.009.561 €	5.228.263 €	6.237.824 €
IFK	522.545 €	679.614 €	1.202.159 €
IFTO	211.242 €	990.680 €	1.201.922 €
IMT	233.927 €	802.071 €	1.035.998 €
IOQ	833.430 €	1.390.608 €	2.224.038 €
TPI	1.510.156 €	102.383 €	1.612.539 €
PAD		3.190 €	3.190 €
Patentinformationsstelle		76 €	76 €
<b>Fakultät gesamt</b>	<b>4.936.634 €</b>	<b>9.965.264 €</b>	<b>14.901.898 €</b>



## 5. Lehrtätigkeit

### 5.1. Lehrbericht der Physikalisch-Astronomischen Fakultät

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

Im Studiengang Bachelor Physik sind die Anfängerzahlen über das ganze Jahrzehnt gesehen, leicht rückläufig, in den letzten Jahren aber bei etwa 80 stabil. Während die erwähnte Rückläufigkeit auf die sinkenden Abiturientenzahlen in den neuen Bundesländern zurückzuführen sein dürfte, ist die Stabilisierung wohl vor allem dem guten Ruf zu verdanken, den die Physik in Jena in punkto Lehre und Studienbedingungen genießt. Jedenfalls berufen sich Abiturienten und Studienanfänger oft auf die einschlägigen Rankings.

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

Neben dem Studiengang Bachelor Physik gibt es traditionell die Studiengänge Lehramt für Physik an Gymnasien und Regelschulen, wobei hier die Astronomie als Ergänzungsfach oder Ergänzungsstudiengang wählbar ist. Der Studiengang Physik Lehramt an Gymnasien erfreut sich gegenwärtig zunehmender Beliebtheit und hat mit ca. 50 Einschreibungen (davon allerdings weniger als 5 im Regelschulbereich) im Wintersemester 2010/11 nun schon seit mehreren Jahren einen hohen Wert erreicht. Bei der Strukturierung der Lehramtsausbildung hat es mit der begonnenen Modularisierung und dem Jenaer Modell der Lehramtsausbildung wesentliche Veränderung gegeben, denen wir durch die Überarbeitung und teilweise Neukonzipierung der Fachausbildung und Didaktik Rechnung getragen haben.

Im Zusammenhang mit der Fakultät für Mathematik und Informatik konnte erreicht werden, dass die Mathematikausbildung insgesamt besser auf die Belange des Physikstudiums zugeschnitten wird und die für das Physikstudium in der Grundausbildung wichtigen Schwerpunkte (z. B. Differentialgleichungen, Funktionentheorie) rechtzeitig in den Kurzveranstaltungen behandelt werden. Über die in der Kompetenz der Fakultät für Mathematik und Informatik liegende Mathematikausbildung der Physiker hinaus wird diese seitens der Physikalisch-Astronomischen Fakultät durch einen Mathematik-Vorkurs für Studienanfänger sowie durch die „Mathematischen Methoden der Physik“ ergänzt. Die seit Jahren mit großen Engagement und Erfolg von Studenten höherer Semester zu diesen Veranstaltungen durchgeführten Übungen sind ein schönes Beispiel dafür, wie an der Fakultät Studenten unterschiedlicher Semester zusammenarbeiten und voneinander lernen. Die letztgenannte Einschätzung kann erfreulicherweise auf die in vielen Fächern von älteren Studenten betreuten Tutorien ausgedehnt werden. Diese erfreuen sich großer Beliebtheit und Wirksamkeit, sodass sie zu einer Dauer-einrichtung werden sollten. Erwähnt sei an dieser Stelle auch, dass durch die Inbetriebnahme zweier neuer Seminarräume die Studienbedingungen spürbar verbessert werden konnten.

Seit dem Wintersemester 2009/10 realisiert die Abbe School of Photonics ihren vollen Lehrbetrieb. Unter ihrem Dach vereint sind mehrere Studiengänge. In dem Studiengang Master of Science in Photonics wurden für das erste Semester 45 Studenten aus 26 Ländern immatrikuliert. Im ersten Semester dieses auf vier Semester angelegten Studienganges werden die Grundlagen moderner Festkörperphysik und Optik vermittelt. Für die experimentelle Arbeit der Studenten wurde ein auch durch die Fakultät insgesamt nutzbares Praktikum eingerichtet. Auch die Modernisierung der übrigen

Praktika werden wir in den kommenden Jahren fortführen, um weiterhin unter den guten Physik-Fachbereichen in Deutschland geführt zu werden.

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

Bei der Erarbeitung der Unterlagen für die Akkreditierung der Studiengänge Physik und Werkstoffwissenschaften, die im Jahre 2009 für fünf Jahre erfolgte, 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 den Bedürfnissen der Lehramtsstudenten besser anzupassen und den Beginn der Didaktik-Ausbildung in das zweite Semester vorzulegen mit dem Ziel, die bislang zu hohe Abbrecherquote zu verringern und das Praxissemester vorzubereiten.

Zum Wintersemester 2010/2011 wurden an der PAF erstmals Studierende in den Master-Studiengang immatrikuliert. Von 29 Bachelor-Absolventen in Physik wurden 22 in den Masterstudiengang übernommen. Die übrigen setzen ihr Studium im Studiengang Photonics oder an anderen Universitäten des In- und Auslandes fort. Kein Bachelor-Absolvent beendet seine Ausbildung mit dem akademischen Grad eines Bachelors of Science in Physik. Zur Aufnahme in den Master-Studiengang haben sich 14 Studierende auswärtiger Universitäten beworben, darunter einer aus dem Ausland. Davon wurden 8 Bewerber zugelassen. Mehrere davon kommen aus Halle und Braunschweig. Es hat sich gezeigt, dass die Spezialisierungsrichtungen Astronomie/Astrophysik und Gravitations- und Quantentheorie eine besondere Anziehungskraft ausüben, gefolgt von (Nano-) Optik.

Für den Studiengang Werkstoffwissenschaft erfolgte im Wintersemester 2010/11 ebenfalls zum ersten Mal die Einschreibung im Master-Studiengang Werkstoffwissenschaft mit der Vertiefung Materialwissenschaft. Der Verbundstudiengang besteht weiter mit den Partnern FSU Jena und TU Ilmenau. Im Studiengang Werkstoffwissenschaft haben 20 Studierende ihr Bachelor-Studium erfolgreich abgeschlossen. Von ihnen sind 19 in den Master-Studiengang gewechselt zuzüglich eines externen Bewerbers

Die bisher mit der Modularisierung und der Einführung der Bachelor-Studiengänge vorliegenden Erfahrungen zeigen sehr deutlich, dass der bürokratische Aufwand zur Beherrschung des Modulsys-

tems gegenüber dem klassischen Diplomstudiengang extrem ansteigt und ohne die Bereitstellung zusätzlicher Verwaltungskapazitäten nicht mehr zu bewältigen ist. Dadurch verstärkt sich leider auch bei vielen Studenten die Tendenz, das Studium stärker nach formalen als inhaltlichen Aspekten zu beurteilen, wozu der erhöhte Prüfungsdruck erheblich beiträgt.

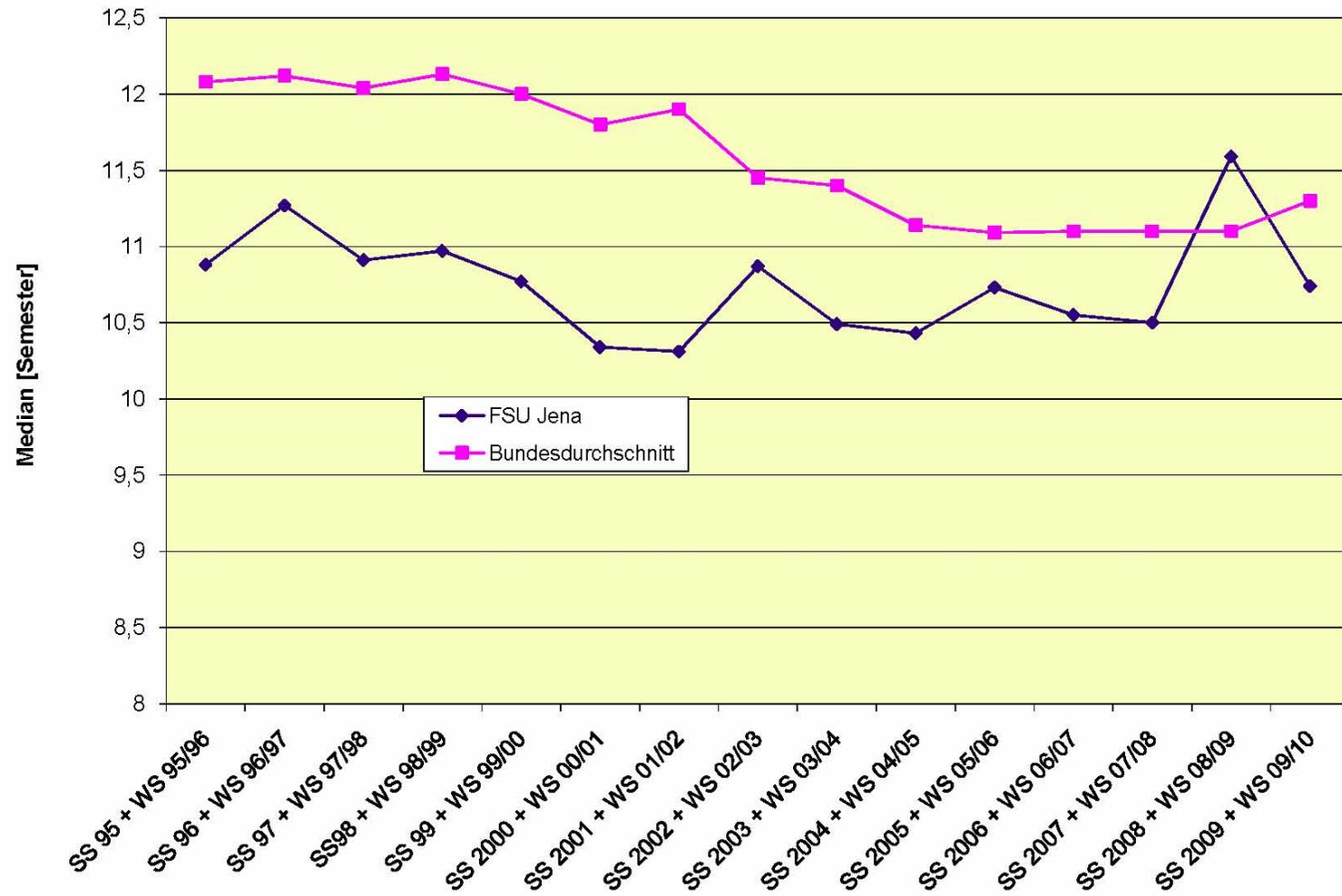
Es war daher geboten, noch vor der Reakkreditierung der Studiengänge 2013 eine „Reform der Studienreform“ in Gang zu setzen, die für den Immatrikulationsjahrgang 2010 erstmals wirksam wird. Deren wesentliches Element ist die Zusammenfassung mehrerer Fächer zu größeren Modulen, um die Häufigkeit der Prüfungen zu reduzieren. Auch werden verstärkt wieder mündliche Prüfungen einen Teil der Klausuren ersetzen. Nach wie vor betrachten wir Bachelor-Abschluss sowohl in Physik als auch in Werkstoffwissenschaft nicht wirklich als berufsqualifizierend, sondern als eine erste Etappe auf dem Weg zum Master of Science, den - von Ausnahmen abgesehen – alle Studenten anstreben (sollten).

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

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

Zeitraum	Median	Durchschnittsnote Physik-Diplom
SS 1995 + WS 1995/1996	10,88	
SS 1996 + WS 1996/1997	11,27	
SS 1997 + WS 1997/1998	10,91	
SS 1998 + WS 1998/1999	10,97	1,81
SS 1999 + WS 1999/2000	10,77	1,67
SS 2000 + WS 2000/2001	10,34	1,54
SS 2001 + WS 2001/2002	10,31	1,42
SS 2002 + WS 2002/2003	10,87	1,49
SS 2003 + WS 2003/2004	10,49	1,58
SS 2004 + WS 2004/2005	10,43	1,43
SS 2005 + WS 2005/2006	10,73	1,51
SS 2006 + WS 2006/2007	10,55	1,67
SS 2007 + WS 2007/2008	10,50	1,46
SS 2008 + WS 2008/2009	11,59	1,58
SS 2009 + WS 2009/2010	10,74	1,92

Mittlere Studiendauer zur Erlangung des Diploms in Physik (Median)

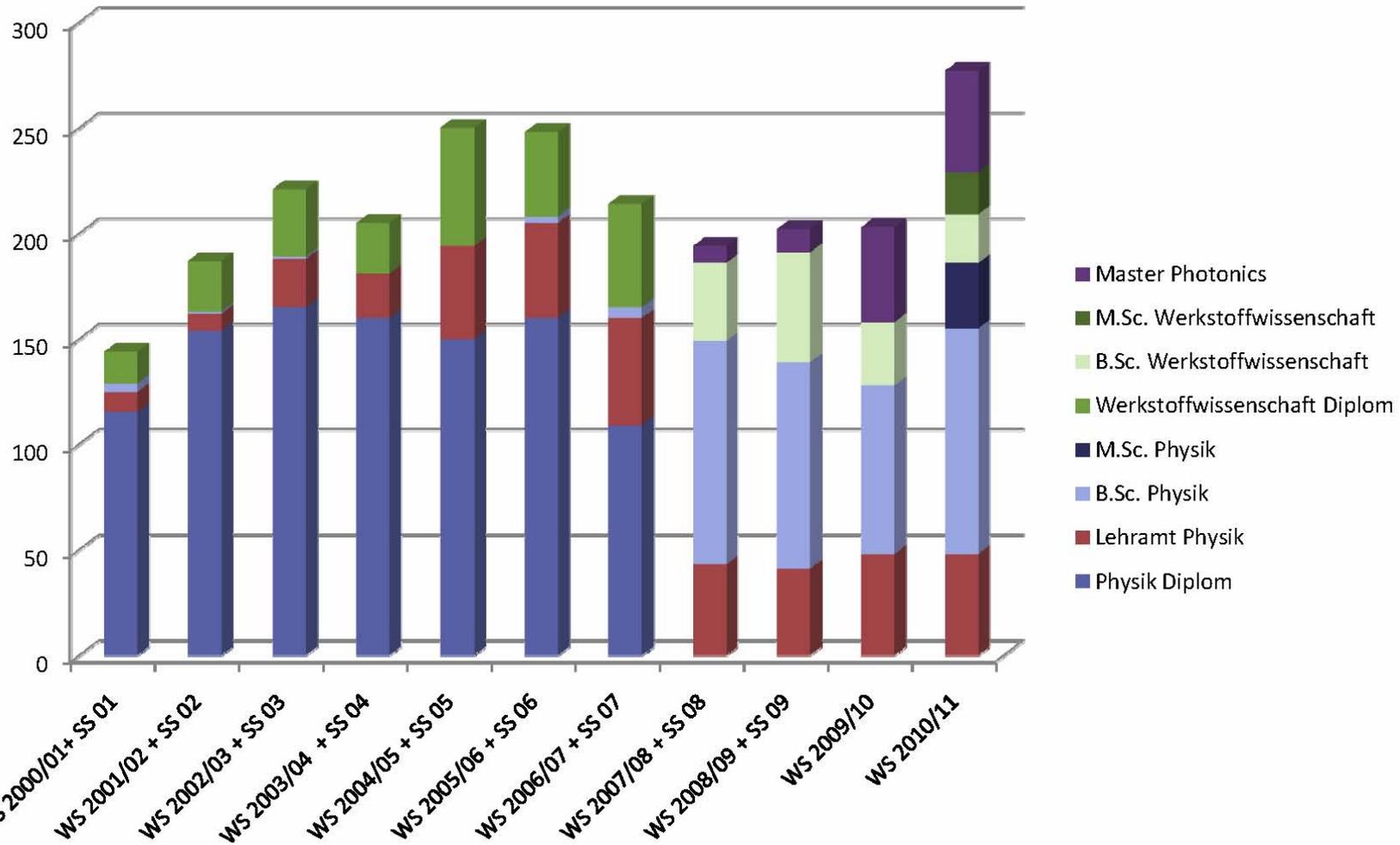


## Anfängerzahlen von 1995 – 2010

Studiengänge Physik, Lehramt, Werkstoffwissenschaft und Master Photonics

Zeitraum	Diplom	Physik			Werkstoffwissenschaft			M.Sc. Photonics
		B. Sc. (ab WS 07/08)	M.Sc. (ab WS 10/11)	Lehramt	Diplom	B. Sc. (ab WS 07/08)	M.Sc. (ab WS 10/11)	
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	8			
WS 1999/2000 + SS 2000	66 + 13 = 79	1		4 + 2 = 6	19			
WS 2000/2001 + SS 2001	103 + 12 = 115	4		6 + 4 = 10	15			
WS 2001/2002 + SS 2002	135 + 19 = 154	1		6 + 2 = 8	24			
WS 2002/2003 + SS 2003	130 + 35 = 165	1		19 + 4 = 23	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	3		37 + 8 = 45	39 + 1			
WS 2006/2007 + SS 2007	82 + 27 = 109	5		39 + 12 = 51	49			
WS 2007/2008 + SS 2008	-	79 + 27 = 106		43		37		7 + 1
WS 2008/09 + SS 2009	-	84 + 14 = 98		41		52		11
WS 2009/10	-	80		48		30		45
WS 2010/11	-	107	31	48		23	20	48

## Studienanfänger an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät



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

### Abschlüsse in Physik, Zeitraum 1995 – 2010

Jahr	Vordiplome Physik ab 2010 B.Sc. Physik	Diplome Physik	Zwischenprüfung Lehramt
1995	21	28 (3 A)	2
1996	24	42 (2 A)	5
1997	22	39 (2 A)	5
1998	35	37 (4 A)	2
1999	24	27 (2 A)	2
2000	25 (2 x endgültig nicht bestanden)	21 (5 A)	2
2001	45	26 (3 A)	2
2002	61	22 (5 A)	1
2003	68	24 (3 A) + 1 Bakkalaureat	2
2004	93	36 (6 A)	6
2005	92	65 (9 A) + 1 Bakkalaureat	7
2006	78 (1 x endgültig nicht bestanden)	49 (6 A)	2
2007	69 (davon 37 im modularisierten Studiengang)	83 (6 A)	13
2008	77 (davon 73 im modularisierten Studiengang)	76 (7 A)	20 (davon 18 im modularisierten Studiengang)
2009	21 (im modularisierten Studiengang)	99 (11A)	5
2010	4 (davon 3 im modularisierten Studiengang) 29 B.Sc. (1 A)	80 (19 A) davon 34 (14 A) modularisiert	2

(A = Auszeichnung)

### Abschlüsse Werkstoffwissenschaft

Jahr	Vordiplom ab 2010 B.Sc.	Diplom	Notendurchschnitt Diplom
2002		1	
2003		6	
2004	25	8	1,67
2005	12	7 (3 A)	1,38
2006	29	15 (2 A)	1,73
2007	24	13 ( 2 A)	1,61
2008	49	15	1,60
2009	14	12	1,55
2010	1 20 (1 A)	18 (6 A)	1,45 1,7 (B.Sc.)

(A= Auszeichnung)

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

### Fernstudiengang Lasertechnik, Zeitraum 1995 – 2009

Jahr	Immatrikulationen	Absolventen
1995	60	-
1996	60	-
1997	30	34
1998	20	25
1999	22	15
2000	15	8
2001	35	7
2002	25	5
2003	22	18
2004	16	13
2005	9	14
2006	8	7
2007	16	8
2008	11	6
2009	10	8
2010	6	4

## **5. 2. Abbe School of Photonics**

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

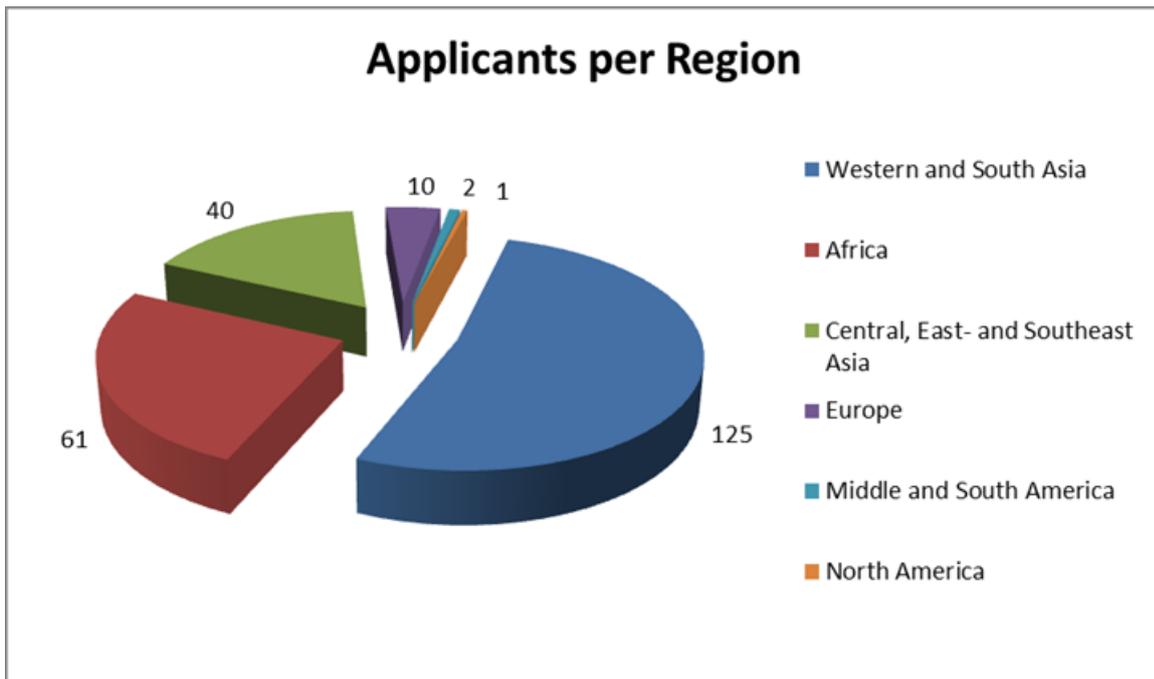
Internationalität, exzellente Ausbildung, Forschung auf internationalem Spitzenniveau und eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie – das alles bietet die Abbe School of Photonics ihren Studierenden. Nachdem bereits seit dem Wintersemester 2007/08 Studierende des internationalen Masterprogramms OpSciTech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

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

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

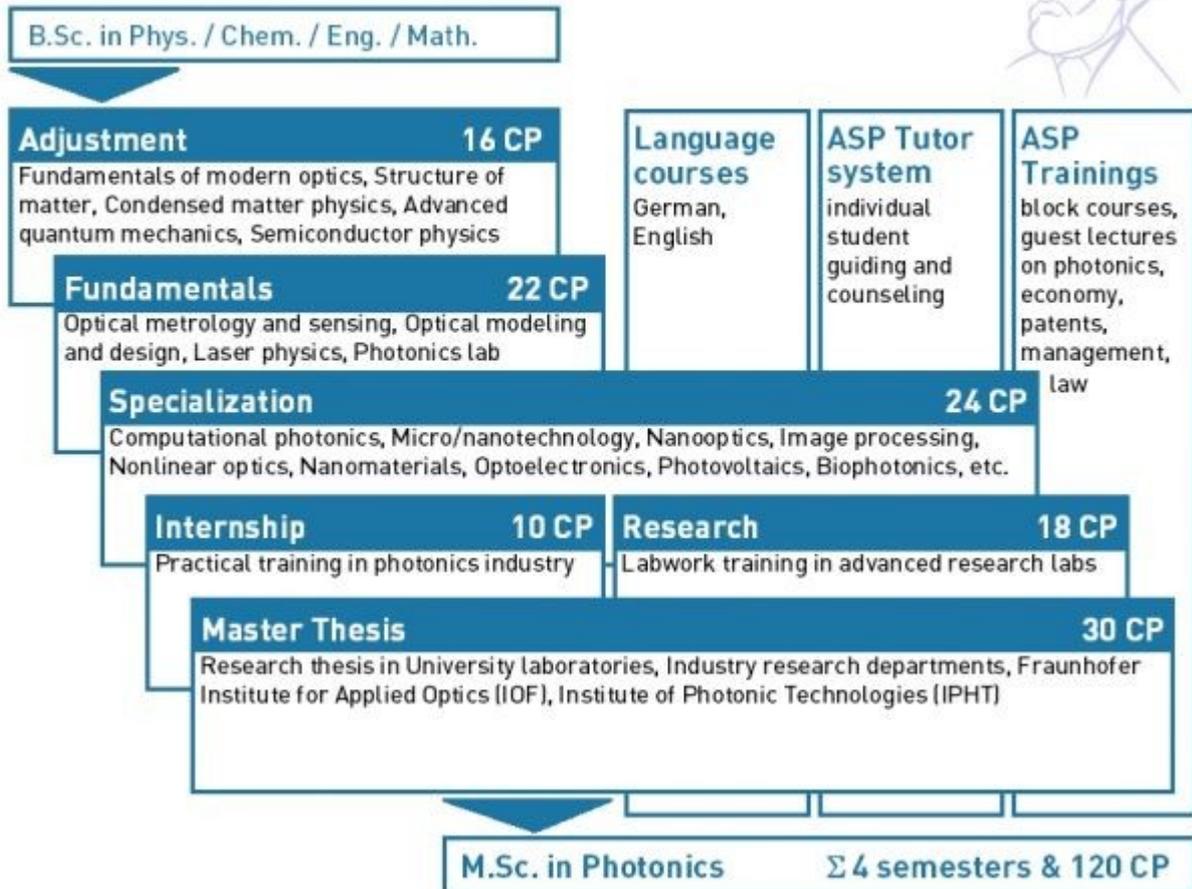
Seit dem Wintersemester 2009/10 bietet die Abbe School of Photonics deutschen und amerikanischen Studierenden die Möglichkeit zur Teilnahme am MILMI-Programm. Gegenwärtig studieren zwei deutsche Studenten im Rahmen dieses Programms an einer amerikanischen Partneruniversität.

Herkunft der Studierenden 2010/11



Studienprogramm

## ASP Master Photonics



## Informationen zum Lehrplan

### 1. Semester

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

### 2. Semester

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

### 3. Semester

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

insgesamt: 30 CP

### 4. Semester

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

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

---

#### Erklärungen:

**SWS** – Semesterwochenstunde = 1 SWS entspricht 45 Minuten pro Semesterwoche

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

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

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

### **5. 3. Kurslehrveranstaltungen**

Die Zuständigkeit / Verantwortung der Institute für die Kurslehrveranstaltungen war 2010 wie folgt aufgeteilt:

*Experimentalphysik I+II*

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

*Vorkurs Mathematik und Mathematische Methoden der Physik I - III*

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

*Physik der Materie I +II*

Institut für Festkörperphysik

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

Institut für Festkörperphysik

*Physikalisches Grundpraktikum*

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

*Elektrodynamik*

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

*Theoretische Mechanik*

AG Physik- und Astronomiedidaktik, Theoretisch-Physikalisches Institut (Übungen)

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

Theoretisch-Physikalisches Institut

*Grundkonzepte der Optik*

Institut für Festkörpertheorie und -optik

*Fundamentals of Modern Optics (Studiengang Master Photonics)*

Institut für Festkörpertheorie und -optik

*Optical Metrology and Sensing (Studiengang Master Photonics)*

Institut für Angewandte Optik

*Coherence Theory and Applications (Studiengang Master Photonics)*

Institut für Angewandte Optik

*Laser Physics (Studiengang Master Photonics)*

Institut für Angewandte Physik

*Computational Physics I und II*

Institut für Angewandte Physik, Institut für Festkörpertheorie und -optik

*Atom- und Molekülphysik (auch für Lehramt)*

Institut für Angewandte Physik

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

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

*Astronomie, Physik der Sterne, Astronomische Beobachtungstechnik, Astrophysikal. Oberseminare*  
Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

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

*Technische Mechanik, Grundlagen der Fertigungstechnik, Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I-III, Metalle I + II, Materialprüfung, Polymere I+II, Innovative Verfahren in der Fertigungstechnik, Stochastik und Versuchsplanung, Materialkundliche Praktika, Kommunikation und Präsentation*  
Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

#### *Physik als Nebenfach*

V Physik für Mediziner, Zahnmediziner und Biochemiker  
Institut für Festkörperphysik

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

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

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

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

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

V Miniaturisierte Optik (FH)  
Institut für Angewandte Physik

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

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

*Oberseminar Optik*  
Institut für Angewandte Optik, Institut für Angewandte Physik, Institut für Optik und Quantenelektronik, Institut für Festkörpertheorie und -optik

*Oberseminar Festkörperphysik*

Institut für Festkörpertheorie und -optik, Institut für Festkörperphysik

*Oberseminar Gravitations- und Quantentheorie*

Theoretisch-Physikalisches Institut

**5. 4. Wahl- und Spezialveranstaltungen**

*Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

- V/Ü Physik der Planetensysteme
- V/Ü Himmelsmechanik
- V/Ü Milchstraßensystem
- V/S Laborastrophysik
- P Astronomisches Praktikum
- S Staub, Kleinkörper und Planeten
- OS Supernovae und Neutronensterne
- OS Planetentransits
- OS Theoretische Astrophysik
- S Neutronensternkinematik
- S Sub-stellare Begleiter
- S Röntgenstrahlung von isolierten Neutronensternen
- S Junge Sterne und Braune Zwerge

*Institut für Angewandte Optik*

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

*Institut für Angewandte Physik*

- V/S Laserphysik
- V/S Ultrafast Optics
- V/S Optical Modelling and Design II + III
- V/S Optics in nanostructures (Master Photonics)
- V/S Astrophotonics
- V/S Computational Photonics
- V/S Introduction to nanooptics
- V/S Theoretical nanooptics
- V/S Thin Film Optics

*Institut für Festkörperphysik*

- V Cluster und Nanoteilchen I + II
- V Nukleare Festkörperphysik
- V Optoelectronics
- V Einführung in die Halbleiterphysik
- V Nanomaterials and Nanotechnology
- V Tieftemperaturphysik und Kryotechnik
- V Laborastrophysik
- V Photovoltaik I +II
- V Gravitational Wave Detection
- V Organische Festkörper
- V Oberflächenanalytik

*Institut für Festkörpertheorie und -optik*

- V/S Festkörpertheorie
- V/S Computational Photonics
- V/S Optics in Nanostructures
- S Computational Materials Science I+II
- V/S Selected Topics in Nonlinear Optics
- V/S Optical Wave Guide Theory
- V/S Optics in Photonic Crystals
- S Zusatzseminar zu Computational Physics I

*Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie*

- V/S Biomaterialien und Medizintechnik
- V/S Einführung der Materialwissenschaft für Physiker
- V Verbundwerkstoffe: Aufbau, Eigenschaften, Technologie
- V Legierungen - Anwendungen und Eigenschaften
- V Präzisionsbearbeitung und Oberflächenmesstechnik
- V Lasertechnik - Grundlagen und Anwendungen I + II
- V/S Polymer Science (Polymerphysik)
- V Werkstoffkundliche Aspekte des Recycling
- V Materialwissenschaft I + II
- V Werkstoffmechanik
- V Mechanik der Polymere
- V Keramische Werkstoffe in der Medizin
- V Biomimetische Materialsynthese
- V Oberflächentechnologie
- V Phasenumwandlungen
- V Nanostrukturierte Materialoberflächen und Nanomaterialien
- V Rapid Prototyping
- S Englischsprachiges Werkstoffseminar
- V/S Numerische Methoden für Materialwissenschaftler
- V/S Lasertechnik für Materialwissenschaftler

*Institut für Optik und Quantenelektronik*

- V/S Starkfeldlaserphysik
- V Biomedical Imaging
- V/S Physikalische Aspekte der medizinischen Bildgebung und Strahlentherapie
- V /S Plasmaphysik
- V Grundlagen der Photonik
- V/S Nonlinear Optics
- S Nichtlineare Optik
- V/S High-intensity relativistic optics
- V/S XUV and X-ray optics
- V/S Physikalische Grundlagen regenerativer Energiequellen
- S Zeitaufgelöste Röntgenspektroskopie
- S Lektürekurs: Journal Club

*Theoretisch-Physikalisches Institut*

- V/S Allgemeine Relativitätstheorie
- V/S Gravitationswellen
- OS Quanteneffekte in gekrümmten Raumzeiten

- OS Physik in starken elektromagnetischen Feldern
- OS Theorie der Gravitation
- V/S Quantenfeldtheorie I +II
- V Quantenoptik
- V/S Relativistische Astrophysik
- V/S Relativistische Physik
- V/S Thermische Quantenfeldtheorie
- V/S Standardmodell der Teilchenphysik
- V/S Numerische Relativitätstheorie
- V/S Gruppen- und Darstellungstheorie in der Physik

*AG Physik- und Astronomiedidaktik*

- S Theoretische Physik in Aufgaben
- V Spezielle Relativitätstheorie für Lehramt

**5. 5. Instituts- und Bereichsseminare**

*Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

Astrophysikalisches Kolloquium (gemeinsam mit TLS Tautenburg)  
 Institutsseminar Astrophysik

*Institut für Angewandte Optik*

Institutsseminar Angewandte Optik  
 Diplomanden/Doktorandenseminar Angewandte Optik

*Institut für Angewandte Physik*

Seminar: ASP-Seminar Angewandte Photonik (gemeinsam mit IFTO und FhG-IOF)  
 Oberseminar Optik

Institutsseminar Angewandte Physik

Bereichsseminare:    Microstructure Technologies –Microoptics  
                           Nano optics  
                           Ultrafast Optics  
                           Faserlaser  
                           Field Tracing

*Institut für Festkörperphysik*

Institutsseminar Festkörperphysik

Bereichsseminare:    Laborastrophysik  
                           Photovoltaik  
                           Ionenstrahlphysik  
                           Nanostrukturen  
                           Tiefemperaturphysik  
                           Organische Festkörperphysik

*Institut für Festkörpertheorie und -optik*

WS: ASP-Seminar 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 Research  
                          Metallische Werkstoffe  
                          Oberflächen- und Grenzflächentechnologien

*Institut für Optik und Quantenelektronik*

Institutsseminar des IOQ

Bereichsseminare: Quantenelektronik, Nichtlineare Optik und Röntgenoptik

*Theoretisch-Physikalisches Institut*

Institutsseminar Theoretische Physik

Bereichsseminar: Quantentheorie

Bereichsseminar: Relativitätstheorie

Kollegiatenseminar: Quanten- und Gravitationsfelder

SFB/TR 7: Videoseminar

## **5. 6. Weiterbildungsveranstaltungen**

*Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte und AG Physik- und Astronomiedidaktik*

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

*AG Physik- und Astronomiedidaktik*

Bundesweite Lehrerfortbildung im Fach Astronomie in Jena vom 24. -26. Juni 2010



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

Mitwirkung am Astronomischen Sommerlager der Jugendgruppe der (Bundes-)Vereinigung der Sternfreunde

14 öffentliche Vorträge zur Lehrerfortbildung u.a. in Saarlouis, Hof, Sonneberg zu folgenden Themen:

- Der Entfernungsbegriff in der Kosmologie
- Licht vom Ende der Welt - Horizonte in der Kosmologie
- Weltentstehungsvorstellungen der modernen Kosmologie
- Gedankenexperimente zur Allgemeinen Relativitätstheorie
- Wie am Himmel so auf Erden - Galileo Galilei und Johannes Kepler als Wegbereiter der ersten großen Vereinheitlichung des physikalisch-astronomischen Weltbildes
- Die dunkle Seite des Universums
- Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht und der Zusammenhang zwischen Universität und höherer Schule

*Theoretisch-Physikalisches Institut*

### **Mitteldeutsche Physik-Combo der Universitäten Halle, Jena und Leipzig**

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

Tagung vom 08.-09. Januar in Jena und 29. -30. Januar in Leipzig  
Sprecher und Themen:

Dr. Claudio Dappiaggi (Erwin-Schrödinger Institut Wien)

Introduction to Quantum Field Theory on curved Backgrounds with the algebraic formalism.

Prof. Jan Pawłowski (Universität Heidelberg):

An introduction to the Functional RG & applications to gauge theories.

Tagung vom 25. - 26. Juni in Jena und 09. - 10. Juli in Leipzig  
Sprecher Themen:

Prof. Michael Thies (Universität Erlangen)

Exakt lösbare Quantenfeldtheorien.

Prof. Michael Stone (University of Illinois at Urbana-Champaign)

The secret life of solitons.

### **16. Sommer-Schule für Doktoranden in Saalburg**

"Grundlagen und neue Methoden der Theoretischen Physik"

30. August - 10. September 2010 in Wolfersdorf, Thüringen (Organisator aus Jena: Prof. A. Wipf)

### **Workshop on "Strongly-Interacting Field Theories"**

29. September – 1. Oktober, TPI Jena, GRK1523/1

Organisatoren: Dr. J. Braun, Prof. Gies, Dr. M. Huber, Prof. Wipf

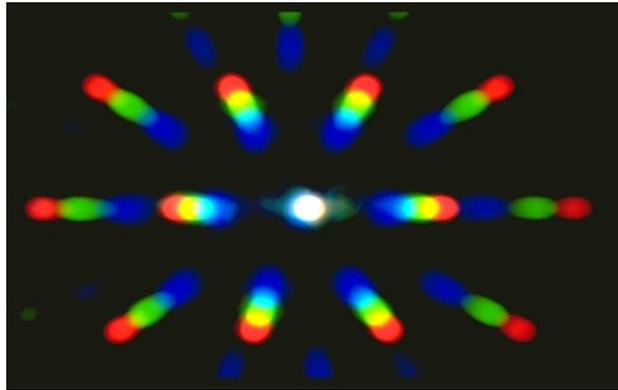
*Institut für Angewandte Optik*

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

*Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie*

- Fernstudium „Lasertechnik“ unter Einbeziehung der Optik-Institute für die Praktika
- Biotechnikum Truck des BMBF 2/2010

## 5. 7. Öffentliche Samstagsvorlesungen der Physikalisch - Astronomischen Fakultät



- 16.01.2010 Prof. Dr. Gerhard G. Paulus (Institut für Optik und Quantenelektronik)  
*Die Zukunft der Energiegewinnung*
- 30.01.2010 PD Dr. Jörg Boßert (Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie)  
*Werkstoffe backen in der Mikrowelle*
- 13.02.2010 Prof. Dr. Carsten Ronning (Institut für Festkörperphysik)  
*Diamantähnliche Materialien - Wie? Warum ? Wozu?*
- 30.10.2010 Prof. Dr. Gerhard G. Paulus (Institut für Optik und Quantenelektronik)  
*Laser an der Grenze des Machbaren*
- 13.11.2010 Prof. Dr. Herbert Stafast (IPHT Jena)  
*Laserlicht zum Kühlen statt zum Heizen? Ultrakalte Atome und ihre Anwendung*
- 27.11.2010 Prof. Dr. Holger Gies (Theoretisch-Physikalisches Institut)  
*Wie schwer bin ich? Und wenn ja, warum? - Wie kam die Masse ins Universum?*
- 11.12.2010 Prof. Malte Kaluza (Institut für Optik und Quantenelektronik)  
*Die Physik der Streichinstrumente*

## 5. 8. Physikalische Kolloquien

Organisatoren: Prof. Dr. H. Gies, Prof. Dr. R. Neuhäuser, Prof. Dr. C. Spielmann  
Prof. Dr. S. Nolte, Prof. Dr. R. Meinel, Prof. Dr. F. Müller (ab Sommersemester 2010)

- |            |  |   |
|------------|--|---|
| 11.01.2010 | <b>Prof. Stefan Nolte</b><br>Institut für Angewandte Physik der<br>FSU Jena                | <u>Antrittsvorlesung:</u><br>Ultrakurze Lichtimpulse – Physik fernab vom<br>Gleichgewicht |
| 18.01.2010 | <b>Prof. Frank Steiner</b><br>Universität Ulm  | Die kosmische Mikrowellenhintergrundstrah-<br>lung und die Topologie des Universums       |
| 25.01.2010 | <b>Prof. Eckhart Förster</b><br>Institut für Optik und Quantenelek-<br>tronik der FSU Jena | <u>Abschiedsvorlesung:</u><br>Unsichtbares mit Röntgenaugen aufgedeckt                    |

01.02.2010	<b>Prof. Dagmar Bruss</b> Universität Düsseldorf	Quantenkryptographie – eine Einführung
08.02.2010	<b>Prof. James Kirkpatrick</b> Universität Mainz	Biomaterialien für die Regenerative Medizin: Herausforderungen für die Lebenswissenschaften
12.04.2010	<b>Prof. Stefan Tautz</b> Forschungszentrum Jülich	From vacuum tunneling to quantum transport: Recent developments and new opportunities in Scanning Tunneling Microscopy
03.05.2010	<b>Prof. David Latham</b> Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics Cambridge/USA	Super-Earths and Life
10.05.2010	<b>Prof. Heinrich Hora</b> Universität New South Wales, Sydney/Australien	<u>Goldenes Doktorjubiläum:</u> Kann Nuklearenergie ohne radioaktive Strahlengefahr mit Lasern erzeugt werden?
17.05.2010	<b>Matthias Müller</b> Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien <b>Albrecht Dietzel</b> Carl-Zeiss-Gymnasium Jena	Physikunterricht im Thüringer Gymnasium zwischen Reform, Entwicklung und Beständigkeit – Wie werden Schüler auf ein Studium vorbereitet?
31.05.2010	<b>Prof. Dieter Herlach</b> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln	Kristallisation aus unterkühlten Schmelzen weit weg vom Gleichgewicht
14.06.2010	<b>Prof. Christof Wetterich</b> Universität Heidelberg	Quantenphysik aus klassischen Wahrscheinlichkeiten
28.06.2010	<b>Dr. Thomas Pohl</b> Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden	Nichtlineare Optik und Materiewelldynamik in ultrakalten Rydberg-Gasen
04.10.2010	<b>Prof. Nail Akhmediev</b> Optical Sciences Group, Institute of Advanced Studies, Australian National University, Canberra, Australia	The mystery of rogue waves
18.10.2010	<b>Prof. Gerd Leuchs</b> Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts, Erlangen	Die Zeitumkehrsymmetrie in der Optik
15.11.2010	<b>Dr. Günter Steinmeyer</b> Max-Born-Institut für Nichtlineare Optik und Kurzpulsspektroskopie, Berlin	Neues vom optischen Kerr-Effekt: Von der Carrier-Envelope-Phasenstabilisierung über zerstörungsfreie Quantenmessungen bis zur Sättigung
29.11.2010	<b>Dr. André Seyfarth</b> Lauflabor – Institut für Sportwissenschaft, Jena	Einfluss von elastischen Strukturen auf die Stabilität von Bewegungsabläufen bei Mensch und Tier
13.12.2010	<b>Prof. Gert Strobl</b> Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	Wie kristallisieren Polymere?

## 6. Studien-, Bachelor-, Diplom-, Master-, Staatsexamensarbeiten, Dissertationen

### *Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

#### Bachelor-Arbeiten:

**Christian Kuhn**

Photometrische Variabilität junger, massereicher Sterne

**Manfred Kitze**

Spektroskopie junger, variabler Sterne des offenen Sternhaufens Trumpler 37

**Emanuel Schmidt**

Untersuchung bedeckungsveränderlicher und variabler Sterne im Sternenhaufen Trumpler 37

**Nicole Pawellek und Stefan Baar**

Aufbau und Inbetriebnahme des SRT Jena

#### Diplomarbeiten

**Wissam Rammo**

Research on massive stars and distance determination to NGC 281 A

**Christian Adam**

Visuelle Untersuchung der Multiplizität von nahen B-Sternen im nahen Infrarot

**Ronny Errmann**

Variabilität junger Sterne im Sternenhaufen Trumpler 37

**Martin Seeliger**

Charakterisierung und Klassifikation Brauner-Zwerg-Kandidaten in den Plejaden mithilfe von Spektren

#### Dissertationen

**Kamel Abdellatif Khalil Gadallah**

Structure and Optical Properties of Cosmic Nanoparticles: UV irradiation and Thermal Processing of Carbonaceous Materials

**Sebastian Müller**

Thermal Emission Modeling of Circumstellar Debris Disks

**Tobias Schmidt**

(Sub-)stellare Begleiter in den Sternentstehungsgebieten Chamaläons

***Institut für Angewandte Optik***

#### Bachelor-Arbeiten

**Ronny Förster**

Untersuchungen an einem neuartigen Mikroskopiesystem

**Walter Hagen**

Comparison of the beam propagation ratio measurement method and the correlation filter-based mode analysis applied on LMA-fibers

#### Diplomarbeiten

**Johannes Bühl**

Digitale holographische Mikroskopie mit synthetischer Apertur

**Andreas Deschka (Zeiss)**

Charakterisierung einer Punktlichtquelle für Bildgütemessungen

**Sven Elsmann**

Entwicklung eines Zweikameraaufbaus für die Deflektometrie an spiegelnden Freiformflächen

**Tino Elsmann**

Auflösungssteigerung mittels bildinvertierender digital-holographischer Interferometrie

**Daniel Flamm**

Analysis of Cylindrical Vector Beams Emerging from Passive LMA-Fibers by means of Holographic Filters

**Bastian Harendt**

Gewinnung objektiver Farbinformationen im Rahmen der 3D-Objektvermessung

**Stefan Hertwig**

Specklereduktion in der digitalen Holographie

**Lars Neumann**

Auflösungsverbesserung in der Mikroskopie durch Interferometrie mit Bildinversion

**Martin Schaffer**

3D-Vermessung bewegter Objekte mittels strukturierter Beleuchtung

**Oliver Schmidt**

Modal Field Characterization for Photonic Crystal Fibers using Computer-Generated Holograms

**Christian Schulze**

Large Mode Area Fibers of Multicore Type and Their Modal Properties

**Ilse Schumann (IPHT)**

Holographische Auflicht-Mikroskopie und Speckle-Photometrie

**Daniel Weigel**

Auflösungssteigerung bei optischen Rastermikroskopen mit Hilfe eines bildinvertierenden Interferometers

*Dissertationen***Silvana Fischer**

Sol-Gel-Materialien für die holografische Speicherung

**Oleg Kashin**

Self-action of laser beams in photorefractive crystals with external applied AC od DC electric fields

***Institut für Angewandte Physik****Bachelorarbeiten***Tobias Tieß**

Longitudinale Charakterisierung von Faser-Bragg-Gittern

**Steffen Weimann**

Optimierung eines Linsendehnapparates zur Charakterisierung von in-vitro-Linsen

*Diplomarbeiten***Ria Becker**

Maßgeschneiderte Faser-Bragg-Gitter durch Wellenfrontformung ultrakurzer Pulse

**Stefan Demmler**

Skalierung Faserlaser-gepumpter parametrischer Verstärker zu Pulsen mit wenigen optischen Zyklen

**Stefan Hanf**

Untersuchung der Verstärkungscharakteristik von Ytterbium-dotierten Ultrakurzpulsfasern

**Vinzenz Hilbert**

Ultrakurzpulsinduzierte QPM-Strukturen in Lithiumniobat

**Jan Kinast**

Untersuchungen zum thermischen Verhalten von amorphen Chemisch Nickel-Schichten für hochpräzise Metalloptiken

**Arno Klenke**

Kohärentes Kombinieren ultrakurzer Pulse

**Manuel Krebs**

Erzeugung höherer Harmonischer mittels Kurzpuls- Faserlasersystemen

**Dennis Lehr**

Effektive Medien zur Entspiegelung im ultravioletten Spektralbereich - Simulation und interferenzlithografische Herstellung von lateralen Antireflex-Strukturen

**Matthes Liebsch**

Untersuchung zu Wechselwirkungen optischer Mikroresonatoren mit externen Störungen

**Torsten Mai**

Optisch-geometrische Charakterisierung von ex-vivo Tieraugen zur Behandlung der Presbyopie mittels ultrakurzen Laserpulsen

**Hans-Jürgen Otto**

Modenanalyse optischer Fasern durch räumlich und spektral aufgelöste Interferometrie

**Stephan Ratzsch**

Modellierung der elektronenstrahlolithographischen Strukturierung in dem chemisch verstärkten Resist FEP 171

**Robert Riedel**

Realization of Channel Waveguides in Zinc-substituted Lithium Niobate Films by Means of Heavy Ion Irradiation

**Marc Schinköth**

Herstellung von optischen Nanostrukturen mit CMP-Technologie

**Sebastian Werner**

Entspiegelung von optischen Oberflächen und Beugungsgittern mit eindimensionalen Gitterstrukturen

**Ingmar Zink**

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

Masterarbeiten**Andreas Martin**

Parametervariation und thermische Untersuchung gütegeschalteter Kurzpuls laser (Microchiplaser)

Examensarbeiten**Michael Vogel**

Selektives Ätzen von Glas nach Bestrahlung mit ultrakurzen Pulsen

### Dissertationen

**Claudia Brückner**

THz-Optiken für Bildgebungssysteme

**Felix Dreisow**

Waveguide lattices as a model system for solid state phenomena

**Holger Hartung**

Mikro- und Nanostrukturierung von Lithiumniobat

**Gabor Matthäus**

Ultrakurze THz-Pulse hoher mittlerer Leistung

**Jan Rothhardt**

High power ultra-short pulse lasers based on fiber driven OPCPA

**Damian Schimpf**

Pulse-shaping strategies in short-pulse fiber amplifiers

**Oliver Schmidt**

Leistungskalierung kurzgepulster Faserlasersysteme

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

#### Studien- und Bachelorarbeiten

**Marcel Grosch**

Ansteuerung und Anwendung eines Stimmgabelsensors

**Kristin Wachter**

Mikroskopische und spektroskopische Untersuchungen an epitaktischem Graphen

**Markus Westernhausen**

Untersuchung von ionenstrahlinduzierter Defektformierung in Germanium mittels Raman-Spektroskopie und Rutherford-Weitwinkelstreuung

**Michael Reichmann**

Synthese von Halbleiternanodrähten einheitlichen Durchmessers auf Basis von Goldkolloiden und AAO

**Gitta Simon**

Wachstum von heterogenen Halbleiternanodrähten

**Sven Möller**

Wachstum von senkrechten ZnO-Nanodrähten auf verschiedenen Glassubstraten

**Alina Donat**

Fortgesetztes Wachstum von ZnO Halbleiternanodrähten

**Franziska Riedel**

Charging phenomena on HOPG

**Robert Röder**

Charakterisierung optischer Eigenschaften von Silizium-Nanokristallen mit Germanium-Dotierung

**Irma Slowik**

Herstellung und Charakterisierung von ZnO-Nanodraht-Feldeffekt-Transistoren

**Sandra Christke**

Herstellung von YBCO-Schichten mit Au-Clustern und deren Untersuchung mittels Rasterelektronenmikroskopie

**Andreas Falk**

Dämpfungsuntersuchungen an Wolframdrähten für die mechanische Gütemessung

**Johannes Häßler**

Herstellung von YBCO-Schichten mit Au-Clustern und deren Untersuchung mittels Röntgendiffraktometrie

**Per Heisel**

Isolatorschichtsysteme zur Herstellung von Kohlenstoff-Nanoröhren

**Gerd Hofmann**

Methoden und Verfahren zur Gütemessung an Cantilevern

**Christian Katzer**

Untersuchungen von Mehrschichtsystemen als Wachstumsgrundlage für Kohlenstoffnanoröhren

**Stefanie Koch**

Kryodruckspeicherung – Ein Beitrag zu einer weiteren Form der Wasserstoffspeicherung

**Julius Komma**

Untersuchung der mechanischen Verluste eines thermisch oxidierten Silizium-Cantilevers

**Daniel Kuhwald**

Untersuchung von Au-Clustern auf YBCO-Josephsonkontakten

**Peter Michalowski**

Politur von Bikristall-Korngrenzen-Kontakten

**Torsten Pliewischkies**

Herstellung von C-Si-Dünnschicht-Solarzellen auf Glasfasern mittels PECVD

*Diplom- und Masterarbeiten***Uwe Treske**

Photoelektronenspektroskopie an hochgeordneten Phthalocyanin-schichten

**Martin Bohrisch**

Elektrische und optische Eigenschaften von Kohlenstoffnanoröhren

**Matthias Meißner**

Organische Moleküle auf epitaktischem Graphen

**Thomas Bierschenk**

Damage formation in 4H-SiC due to Ag<sup>+</sup> ion and neutron irradiation

**Jan Wernecke**

Ion-beam induced structural modifications in germanium

**Julius Jöhrens**

Molekulardynamik-Simulationen zur Erzeugung von porösen Schichten in Germanium und Silizium durch Bestrahlung mit schnellen schweren Ionen

**Carl Willem Rischau**

Ion-beam induced damage formation in Cadmium Telluride

**Luise Hentschel**

Herstellung und elektro-optische Charakterisierung von CuIn(S,Se)<sub>2</sub>-Solarzellen mit Nachsulfurisierung und CuInSe<sub>2</sub>-Solarzellen mit RTP-Selenisierung unter Atmosphärendruck

**Anika Brömel**

Elektrische und elektro-optische Untersuchungen an Phosphor-implantierten CdTe-Schichten

**Marc Teichmann**

Modifikation der Fenster-Absorber-Grenzfläche in  $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$  –Solarzellen durch Ionenimplantation

**Sven Schönherr**

Elektrische Charakterisierung von Dünnschichtsolarzellen

**Ulrich-Christian Schröder**

Biofunktionalisierung von ZnO-Nanodrähten für die Nukleinsäuresensorik

**Stefan Weidner**

Erweiterung des Phasendiagramms von kubischem Bornitrid (cBN) und Modifikation mit Ionenstrahlen

**Steffen Milz**

Konzepte zur Realisierung von einfachen Nanodrahtbauelementen für die Energiegewinnung

**Martin Gnauck**

Elektrische Kontaktierung von ZnO-Nanostrukturen und deren Verwendung für sensorische Zwecke

**Björn Burkhardt**

Domänenwanddynamik in weichmagnetischen Strukturen mit nm-Abmessungen (extern)

**Janine Fischer**

Epitaxie und elektrische Eigenschaften von  $(\text{Ca,Sr})\text{RnO}_3/\text{SrTiO}_3$ -Mehrschichtsystemen

**Christoph Heilmann**

Mechanische Spektroskopie an verlustarmen Materialien

**Robert Kockrick**

Messung der Relaxation magnetischer Nanopartikel

**Martin Pollithy**

Rauschuntersuchungen an Hoch-Tc DC SQUID-Gradiometern

**Karsten Potrick**

Einfluss der UV-Bestrahlung auf die Photolumineszenzeigenschaften von Silizium-Nanoteilchen

**Markus Schiffler**

Untersuchungen zu Relaxationsmechanismen an magnetischen Nanopartikeln

**Michael Hübner**

Untersuchungen zum Wachstumsverhalten von  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  – Schichten mit Au-Nanoclustern

**Benjamin Voigt**

Untersuchung zur Herstellung von Bauelementen auf der Basis von Kohlenstoffnanoröhren

**Franziska Walter**

Anisotropie der Thermokraft und transversaler Peltiereffekt in Metall-Halbleiter Multilagen (extern)

*Dissertationen***Thomas Gischkat**

Ionenstrahlverstärktes Ätzen für die 3D-Strukturierung von Lithiumniobat

**Christian Herbst**

Korrelationen der chemischen Verschiebung an schnell rotierenden biologischen Festkörpern mittels NMR-Spektroskopie

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

### Studienarbeiten

#### **Jing Qi**

Optical Properties of Nanowires

### Diplomarbeiten

#### **Lars Matthes**

Zur theoretischen Beschreibung eindimensionaler Strukturen

#### **Arthur Riefer**

Ab-initio Untersuchung der optischen Eigenschaften von AlN, CaO und CdS unter Berücksichtigung der Elektron-Loch-Wechselwirkung

#### **Fabian Hachenberg**

Parameterfreie Untersuchung von Punktdefekten in ZnO

#### **Martin Krause**

Ab-initio Untersuchungen der Elektronen und Polaronen in Durene-basierten Materialien

### Dissertationen

#### **André Schleife**

Exciting Imperfection Real-structure effects in magnesium-, cadmium-, and zinc-oxide

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

### Studienarbeiten

#### **Stefan Hose**

Einfluss bioorganischer Zusätze auf die Kristallisation von Hydroxylapatit

#### **Susanne Koburger**

Poröse Gelatinegerüste als bioaktiver Knochenersatz

#### **Hans Suckow**

Vergleichende tribologische Untersuchungen von PEEK und UHMWPE

#### **Frank Demmler**

Einfluss von Fluor und Amelogenin auf die biomimetische Bildung von Fluorapatit

#### **Dirk Backmann**

Untersuchung zur endkonturnahen Bearbeitung von Faserverbundwerkstoffen mit Laser- und Wasserstrahlrenntechnik

#### **Benjamin Bohne**

Einfluss der Synthesetemperatur auf die Bildung und Struktur von Mg-substituiertem Hydroxylapatit

#### **Stephan Schmuck**

Nasschemische und thermische Modifizierung von NiTi Oberflächen

#### **Julia Fuchs**

Modifikation von bakterieller Cellulose mit anorganischen Nanopartikeln

#### **Immo Trübger**

Strukturierung von Titanlegierungen mittels CO<sub>2</sub>-Laserimpulsen

#### **Christoph Bach**

Modifizierung von TiAl<sub>6</sub>V<sub>4</sub>-Oberflächen durch laserinduziertes Bohren von Sacklöchern

**Christopher Kirste**

Der Einfluss von Natriumcitrat auf die Kristallisation von Hydroxylapatit

**Nadine Borchert**

Geometrische Merkmale von Diamant-Schleifdrähten

**Stefan Maenz**

Untersuchungen zur Morphologie der Endothelschicht von Blutgefäßen

**Carolin Witt**

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

Bachelorarbeiten**Sabrina Berndt**

Poröse Hybride aus bakterieller Nanocellulose und Silber-Nanopartikeln

**André Krämer**

Oxidationsverhalten von CoCrMo Legierungen für orthopädische Anwendungen

**Anja Augustin**

Aufbau und mechanische Eigenschaften der Herzmuschelschale

**Markus Müller**

Potential-induced interactions between glutamic acid and molecularly imprinted polypyrrole

**Daniel Mitro**

Herstellung resorbierbarer Calciumphosphat-Whisker durch Hydrothermalsynthese

**Alexander Conrad**

Herstellung dispersionskeramischer Nanopulver aus dem Stoffsystem  $ZrO_2-Al_2O_3$  mit dem LAVA-Verfahren

**Isabel Götz**

Herstellung Strontium-substituierter Calciumphosphate

**Andreas Sauer**

Vergleichende Untersuchungen zum ultraschall-unterstützten Schleifen von Hochleistungskeramiken

**Janine Reuschel**

Einfluss der Oberflächenrauheit von Metallen unterschiedlicher mechanischer Eigenschaften auf das statische und dynamische Kontaktverhalten mit Härteeindringkörpern

**Stephan Richard**

Untersuchungen zum Wirkverhalten von Diamant-Schleifdrähten für das Trennen von Silizium für Photovoltaik-Wafer

**Christoph Schmerbauch**

Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Morphologie von Endothelschicht der Blutgefäße von Mischweinen

**David Schäffel**

Proteinadsorption auf nanostrukturierten Oberflächen

**Almut Schwenke**

Synthesis, Morphology and Strontium Release of Ion-Doped Hydroxyapatite Microspheres

**Christian Thieme**

Rechnerische Erfassung des Zusammenhangs von Diffusivität und Mobilität

**Nadja Felde**

Beginn des Schmelzens an Korngrenzen und im Korninneren in Al-Cu-Legierungen

**Wolfgang Seifert**

Anwendung des "Macroscopic Atom Approach" auf Grenzflächenenergien in Al-Cu-Legierungen

**Katharina Freiberg**

Untersuchung zur Ni-Abgabe aus thermisch erzeugten Oxidschichten auf NiTi-Draht

**Christian Straube**

Untersuchung von Vorzugsrichtungen beim Hochtemperaturumformen von Duplexstahl mittels AFM

Diplomarbeiten**Ivo Zunke**

Untersuchungen zur Bruchfestigkeit verschieden hergestellter mc-Si-Wafer

**Axel Loebus**

Processing and characterization of a resorbable HAp/Gel composite for Bone TE

**Christiane Prukner**

Evaluation of osteoclast activity on oreipitated CaP coatings

**Stefan Flauder**

Gefrierstrukturierung eines wasserbasierenden Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Schlickers durch gerichtete Erstarrung

**Mike Mühlstädt**

Preparation of Polymeric Hollow Spheres for Drug Delivery

**Matthias Arras**

Macro- and Microscopical Alignment of Electrospun Fibres with Possible Use for Vascular Grafts - Experiment and Simulation

**Stefan Watzke**

Strukturbildung von Blockcopolymeren für biologische Anwendungen

**Stefan Maenz**

Vergleich der mechanischen Eigenschaften von konventionell und mikrowellengehärteten Epoxidharz-Glasfaser-Verbundwerkstoffen

**Carolin Witt**

Untersuchung zum tribologischen Verhalten von gealterter ATZ-Keramik

**Hannes Engelhardt**

Verhalten von Kohlenstoff in Silizium bei der gerichteten Erstarrung aus der Schmelze

**Andrea Löffler**

Berechnung von Seigerungen in mehrkomponentigen Legierungen

**Rainer Hues**

Bewertung des akustischen Verhaltens oberflächenbeschichteter Druckbehälter unter mechanischer Beanspruchung im Rahmen der Schallemissionsprüfung

**Matthias Limbach**

Keimbildung und -wachstum bei der Inneren Oxidation von Ag-Sn-Pb-Legierungen

**Annett Seide**

Experimentelle und theoretische Untersuchungen zu Diffusionsprozessen in metallischen und intermetallischen Phasen des Systems Ni-Ti

**Anne-Kathrin Fritze**

Untersuchungen zur Verschweißbarkeit der Mischverbindung AlMg<sub>3</sub> und CrNi-Stahl

**Peter Siegmund**

Untersuchungen von Gefügebildung und Konzentrationsverteilung in Zr-Ti-Legierungen

### Dissertationen

#### **Stephan Gräf**

Untersuchungen zum Laserstrahlschweißen mit Dynamischer Polarisation

#### **Gunter Wiehl geb. Schimmel**

Über die Innere Oxidation in Silber-Zinn-Legierungen mit weiteren metallischen Zusätzen

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

### Bachelorarbeiten

#### **Bastian Herzog**

Entwicklung einer Software zur Auswertung von Röntgen-CCD-Spektren aus Einzelphoton- und Filterspektrometer-Messungen

#### **Maximilian Gräfe**

Implementierung und Erprobung eines Ionen-Flugzeitspektrometers für Experimente im EUV-Bereich

#### **Stefan Günther**

Machbarkeitsstudie eines Vakuum-Doppelbrechungsexperiments mit einem statischen Magnetfeld und Röntgenstrahlen als Probewellen

#### **Walther Müller**

Phasenmessung von Einzelzyklenpulsen

### Diplomarbeiten

#### **Matthias Kübel**

Photoionisation with Intense Laser Fields

#### **Martin Heyer**

Erzeugung von Harmonischen an Oberflächen

#### **Hyuk-Jun Kang**

Adaptive Optimierung von Hohen Harmonischen

#### **Kai Schulze**

Erzeugung kurzer Elektronenpulse mit einem fs-Laser und Aufbau einer hochrepetierenden Subpikosekunden-Röntgenquelle

#### **Berit Marx**

Hochauflösende Röntgenpolarimetrie

#### **Christian Kürbis**

Parametrisierung der Asymmetrie der elektrischen Felder von Einzelzyklenpulsen

#### **Hartmut Liebetrau**

Aufbau und Analyse einer Strecker-Kompressor-Anordnung auf der Basis neuartiger optischer Gitter

#### **Jens Heymann**

Entwicklung eines Thomson-Spektrometers für relativistische Laser-Plasma-Experimente

#### **Andreas Hoffmann**

Aufbau eines Messplatzes für zeitaufgelöste Spektroskopie mit geformten XUV-Pulsen

#### **Michael Zürich**

Limitations of ultrafast nonlinear optics in nanostructured samples

### Masterarbeiten

#### **Ajay Kawshik Arunachalam**

Characterization and application of cluster for high-intensity laser-matter interactions

#### **Athena Evalour S. Paz**

Thomson Backscattering from Relativistic Dense Electron Sheets

### Dissertationen

#### **Marco Hornung**

Mosaik-Gitter-Kompressor für Femtosekunden-Laserimpulse hoher Energie

#### **Tino Kämpfer**

Die Dynamik des laserinduzierten Metall-Halbleiter-Phasenübergangs von Samariumsulfid (SmS)

#### **Ulf Zastra**

Innovative XUV and X-ray Plasma Spectroscopy to explore Warm Dense Matter

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

### Bachelorarbeiten

#### **Daniel August**

Der Dirac-Propagator in der Migdal-Weltliniendarstellung

#### **Martin Becker**

Lichtablenkung im Gravitationsfeld eines rotierenden Neutronensterns

#### **Roman Bleim**

Post-Newtonsche Verallgemeinerung der Rutherford'schen Streuformel

#### **Christoph Bösel**

Kreisbahnen im Gravitationsfeld eines rotierenden Neutronensterns

#### **Maximilian Fritzsche**

Supersymmetrische Teilchen auf Sphären und komplexprojektiven Räumen

#### **Tobias Hellwig**

Geladenes Teilchen in starken elektromagnetischen Feldern

#### **René Richter**

Gravitational Lensing behind Black Holes

#### **Stefan Schmidt**

Numerische Integration der post-Newtonschen Bewegungsgleichungen

#### **René Sondenheimer**

Die Flussgleichung der funktionalen Renormierungsgruppe in der Quantenmechanik

### Diplomarbeiten

#### **Gesine Böhme**

Spektralsummen des Dirac-Operators und Confinement

#### **Markus Fröb**

Symmetrien relativistischer Gleichgewichtsfiguren

#### **Frank Glowna**

Non-perturbative access to Casimir-Polder potentials for nontrivial geometries in QED

**Julia Gundermann**

The Hamiltonian Constraint for Puncture Initial Data

**Tobias Kienzler**

Exakte Flussgleichungen im Wess-Zumino-Meodell

**Daniel Körner**

Supersymmetrische nichtlineare Sigma-Modelle

**Marianne Mastaler**

Der Renormierungsgruppenfluss supersymmetrischer  $O(N)$ -Modelle

**Ramin Mohazzab**

Untersuchung rotierender relativistischer Sterne

**Norman Neitz**

Quantenfeldtheoretisches Tunneln exotischer Teilchen in magnetischen Feldern

**Piotr Piasecki**

Phasenübergänge und kritische Dynamik in endlichen Volumina

**Stefan Rechenberger**

Asymptotic Safety of Yukawa Systems

**Falk Tandetzky**

Untersuchungen zur Supersymmetriebrechung in der supersymmetrischen Quantenmechanik

**Albrecht Werner**

Geist-Krümmungs-Kopplungen in der Quanten-Einstein-Gravitation

**Andreas Weyhausen**

Numerical Algorithms of General Relativity for Heterogeneous Computing Environments

Dissertationen

**Juan Pablo Galaviz Vilchis**

Numerical simulations of three black holes

**Stefan Horatschek**

Rotierende Flüssigkeitsringe in Newtonscher und Einsteinscher Gravitationstheorie

**Hendrik Labranche**

Parametric Transition of Stationary and Axisymmetric Bodies to Black Holes

**Norbert Lages**

Apparent Horizons and Marginally Trapped Surfaces in Numerical General Relativity

**Michael Scherer**

Effective and fundamental quantum fields at criticality

**Jan Steinhoff**

Canonical Formulation of Spin in General Relativity

**Christian Wozar**

Low dimensional supersymmetric field theories on the lattice

**Thüringer Landessternwarte Tautenburg**

Dissertation

**Andrii Tkachenko**

Spectroscopic modeling of oscillating Algol-type stars

**Max-Planck-Institut für Astronomie Heidelberg**

Dissertation

**Micaela Stumpf**

Brown Dwarfs in the solar neighborhood: a high resolution study of their physical properties and the search for planetary mass companions



Die Absolventen des Studienjahres 2009/10

## 7. Forschungstätigkeit

### 7.1. Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

#### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

##### Beobachtende Astrophysik:

##### **Entstehung massearmer Sterne, brauner Zwerge und Planeten:**

Bei Beobachtungen mit adaptiver Optik (ESO VLT/NACO) der ESO konnte ein leuchtschwacher sub-stellarer Begleiter um den jungen Stern PZ Tel direkt abgebildet werden. PZ Tel ist ein sonnenähnlicher Stern und Mitglied der nur ca. 12 Millionen Jahre jungen beta Pictoris Sternassoziation. Der neu gefundene Begleiter PZ Tel B wurde im nahen Infraroten (J, H und Ks-Band) in drei Epochen aufgenommen und stand bei seiner Entdeckung nur knapp 15 AE von seinem Zentralstern entfernt. Durch den geringen Abstand der beiden Komponenten des PZ Tel Systems war es bereits innerhalb weniger Monate möglich, deren Orbitbewegung um das gemeinsame Massenzentrum signifikant nachzuweisen. Die Auswertung der gewonnen photometrischen Messungen zeigte, dass PZ Tel B ein Brauner Zwerg mit einer Masse von ca. 28 Jupitermassen und einer effektiven Oberflächentemperatur von ca. 2600 K ist. Mit einem Abstand von nur 15 AE ist PZ Tel B zudem einer der engsten sub-stellaren Begleiter, die bisher direkt abgebildet werden konnten. Dies ist zudem der erste direkt detektierte sub-stellare Begleiter, bei dem man bereits Krümmung in der Orbitbewegung messen kann, was eventuell schon bald zu einer ersten direkten dynamischen Massenbestimmung führen wird. Insgesamt sind nun drei Sterne in der beta Pic Assoziation bekannt, bei denen sowohl ein sub-stellarer Begleiter als auch eine Trümmerscheibe vorhanden sind: PZ Tel, HR 7329 und beta Pic (*Mugrauer, Schmidt, Ginski, Roell, Adam, Fiedler, Neuhäuser zusammen mit Vogt/U Valparaiso, Chile*).

##### **Neutronensterne und Gravitationswellen:**

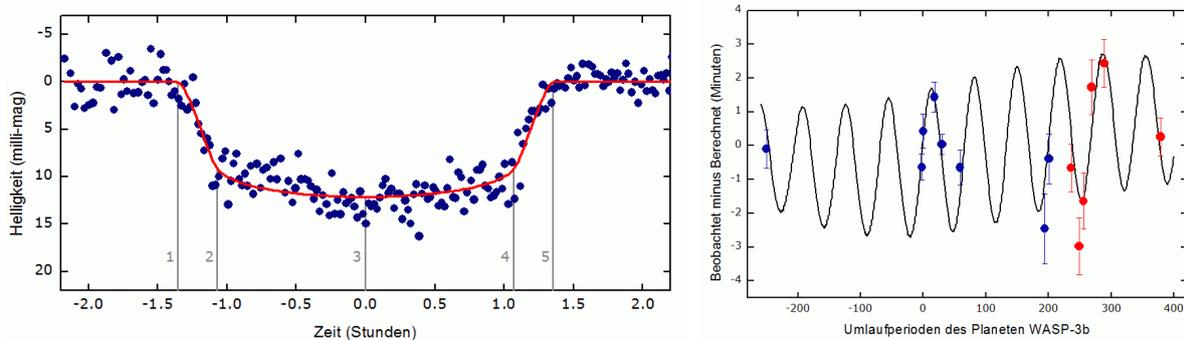
Wir nehmen am SFB TR7 Gravitationswellenastronomie mit einem Teilprojekt zu Neutronensternen teil. Darin versuchen wir, durch X-ray und optische Beobachtungen naher, isolierter, junger Neutronensterne die Zustandsgleichung der Materie in Neutronensternen einzuschränken (d.h. Masse, Radius und Rotationsperiode). Durch weiteres XMM- und Chandra-Timing des Neutronensterns RXJ0720 haben wir dessen Pulsperiode und ihre erste Ableitung genauer bestimmt; das Langzeitverhalten ist variable und zeigt eine 7- oder 14-Jahres-Periode, die wahrscheinlich durch freie Präzession zustande kommt; dadurch kann man die Elliptizität messen. Bei dem Neutronenstern RXJ1856 haben wir die Entfernung mit dem Hubble Space Teleskop neu bestimmt (rund 120 pc), was mit seiner scheinbaren Helligkeit und Temperatur (aus Röntgenspektren) sofort die Leuchtkraft liefert, aus Leuchtkraft und Temperatur erhalten wir den Radius, rund 17 km; dies ist der erste Neutronenstern, bei dem man einen Radius messen konnte. Durch Berechnung der Flugbahnen der Neutronensterne in der Vergangenheit versuchen wir herauszufinden, wann und wo sie durch eine Supernova entstanden sind; dadurch kann man das kinematische Alter bestimmen, was ebenfalls durch Vergleich mit Kühlungskurven eine Einschränkung der Zustandsgleichung liefert. Wir haben einen Katalog erstellt mit allen massereichen nahen Sterne und dann deren Massen, Alter und Restlebenszeiten bestimmt, woraus wir dann am ganzen Himmel mit zeitlicher und räumlicher Auflösung die Verteilung von Supernovae und jungen Neutronensternen berechnen können, was für Gravitationswellendetektoren wichtig ist (*Hambaryan, Hohle, Eisenbeiss, Tetzlaff, Trepl, Schmidt, Poghosyan, Neuhäuser; mit Haberl, Diehl, Trümper/MPE Garching, Popov/Moskau, Russland, Walter/Stony Brook, USA, Breitschwerdt/ TU Berlin, Werner, Suleimanov/U Tübingen, Schutz/Potsdam*).

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

Alle Instrumente der Universitäts-Sternwarte Jena kamen 2010 zur astronomischen Forschung wie auch zur Lehre im Rahmen von Beobachtungspraktika und Qualifikationsarbeiten für Studierende der FSU Jena zum Einsatz. Mit den an der Sternwarte betriebenen CCD-Kameras wurden Transits von Exoplaneten, Sternhaufen und Doppelsterne beobachtet. Der Spektrograph FIASCO wurde im Rah-

men zweier Bachelorarbeiten zur Spektroskopie von Mitgliedern des nur wenige Millionen Jahre alten Sternhaufens Trumpler 37 eingesetzt. Dieser Sternhaufen wurde zudem im Rahmen eines neuen, von uns geleiteten weltweiten Beobachtungsprogramms zur Suche nach jungen Transit-Planeten (YETI: Young Exoplanet Transit Initiative) über viele Wochen hinweg in jeder klaren Nacht an der Sternwarte mit der lichtstarken Schmidt-Teleskop-Kamera (STK) am 90cm Teleskop beobachtet. Zahlreiche neue veränderliche Sterne wie auch ein interessanter Transit-Planeten-Kandidat konnten dadurch im Sternhaufen Trumpler 37 bereits entdeckt werden.

Mit der mit der STK erreichten hohen photometrischen Messgenauigkeit ( $< 2$  milli-mag) lassen sich auch die zeitlichen Verläufe von Planeten-Transits sehr genau bestimmen. Durch zahlreiche Folgebeobachtungen der Transits der bereits bekannten Exoplaneten Wasp-3b und Wasp-10b gelang nun der indirekte Nachweis zweier weiterer massearmer Planeten in diesen beiden Systemen. Die durchgeführten STK-Beobachtungen zeigten, dass sich die Umlaufperioden von Wasp-3b (siehe Abbildung) und Wasp-10b periodisch verändern, was jeweils mit der gravitativen Störung durch einen weiteren Planeten erklärt werden kann.



**Abb:**

Links ist eine der sechs von uns neu aufgenommenen Transit-Lichtkurven zu sehen, und zwar die am 18.4.2010 an der Universitäts-Sternwarte in Großschwabhausen aufgenommene, Helligkeit in milli-mag gegen Beobachtungszeitpunkt in Stunden. Die rote Linie ist der beste Fit. Bei Linie 1 beginnt der Transit, d.h. der Planet beginnt, sich vor den Stern zu schieben, bei Linie 2 ist der Planet vollständig, bei Linie 3 zentral vor dem Stern (Mitte des Transits), bei Linie 4 beginnt er, den Stern zu „verlassen“, und bei Linie 5 ist der Transit beendet. Rechts ist zu sehen, wie der Zeitpunkt der Mitte des Transits (bzw. die Umlaufperiode) mit der Zeit schwankt. Aufgetragen sind die Unterschiede zwischen beobachteten und berechneten Transitzeitpunkten (berechnet im Falle einer konstanten Umlaufperiode) gegen die Zeit in Umlaufperioden (blaue Punkte aus der Literatur, rote Punkte von uns), d.h. auf der Zeitskala von einigen Hundert Umlaufperioden (zu je 1,85 Tagen) schwanken Transitzeitpunkt bzw. Umlaufzeit des bekannten Transitplaneten Wasp-3b. Diese Schwankungen sind nun hervorgerufen worden von einem weiteren Planeten im System, der damit indirekt entdeckt ist: Wasp-3c. Durch aufwendige Rechnungen kann man auch dessen Bahneigenschaften erhalten. Die schwarze Kurve zeigt, welche Schwankungen dieser zweite Planet Wasp-3c durch gravitative Störungen an der Umlaufperiode des Planeten Wasp-3b verursacht. Wasp-3c ist der erste durch sog. Transit-Zeit-Variationen neu entdeckte Planet weltweit sowie der erste in Großschwabhausen neu entdeckte Planet.

Nach einem mehr als vier Jahre andauernden erfolgreichen Einsatz wurde die CCD-Kamera am 25 cm Cassegrain der Sternwarte Mitte 2010 durch eine neue leistungsstärkere Kamera ersetzt. Die neue Cassegrain-Teleskop-Kamera CTK-II ist mit einer rauscharmen Ausleseelektronik ausgestattet, die ein schnelles Auslesen (ca. 2s) ihres CCD-Detektors ermöglicht. Im Vergleich zu ihrem Vorgängermodell besitzt die CTK-II eine verbesserte Winkelauflösung ( $1.2''/\text{Pixel}$ ) bei einem Gesichtsfeld von  $21.0' \times 20.4'$ .

Im Laufe von 2010 wurde auch das Auto-Guiding für die Montierung des 90 cm Teleskops der Sternwarte implementiert. Die am 20 cm Refraktor der Sternwarte installierte Refraktor-Teleskop-Kamera RTK wird dabei als Auto-Guider eingesetzt und gleicht zusammen mit der Teleskopsteuerungssoftware GUITeC geringe Nachführfehler der Teleskopmontierung optimal aus, was eine stundenlange

Beobachtung von Sternfeldern ermöglicht. (*Mugrauer, Berndt, Rätz, Röhl, Moualla, T. Schmidt, Hohle, Ginski, Marka, Schreyer, Tetzlaff, Fiedler, Eisenbeiß, Trepl, Maciejewski, Pribulla, Errmann, Seeliger, J. Schmidt, Adam, Seeliger, Errmann, Weiprecht, Giessler, E. Schmidt, Kitz, Kuhn, Neuhäuser mit dem YETI Team weltweit: www.astro.uni-jena.de/YETI.html*)

Wir haben den Prototypen eines neuen Instruments fertiggestellt, das an den vier 8-Meter Unit-Teleskopen der ESO in Chile die Vibrationen der Spiegel (vom 2. bis zum 8. Spiegel) sehr schnell und genau messen und dann kompensieren kann, so dass die Stabilität bei der Interferometrie deutlich verbessert werden kann. Dieses Instrument wurde bei den letzten Tests in Jena von der ESO abgenommen und inzwischen an die ESO ausgeliefert: es soll bald in Chile weiter getestet werden (*Minardi, Gießler, Spaleniak, Hohmann, Neuhäuser zusammen mit IAP, IOF und ESO*).

### **Theoretische Astrophysik:**

**Herschel-Beobachtungen von Übergangs- und Trümmerscheiben:** Im Rahmen zweier Open Time Key Programmes, „DUNES“ (PI: C. Eiroa, Spanien) und „GASPS“ (PI: W. Dent, Großbritannien), im Rahmen der Mission des Herschel-Weltraumteleskops untersuchten wir zirkumstellare Scheiben um nahe Herbig-, T-Tauri- und Hauptreihensterne sowohl beobachtend als auch theoretisch. Dabei wurden auch mehrere neue Scheiben entdeckt. Außerdem wurde bei einigen Systemen Gas entdeckt bzw. das Gas- zu Staubverhältnis neu bewertet (*Krivov, Löhne, Mutschke, Müller, Vitense, zusammen mit HERSCHEL/DUNES- und -GASPS-Teams und mehreren Gruppen in Europa, USA und Japan*).

**Edgeworth-Kuiper-Gürtel:** Es wurde ein neues Modell des Kuiper-Gürtels sowie seiner Staubscheibe außerhalb der Jupiter-Bahn erstellt. Das Modell wurde dann mit In-situ-Staubmessungen der Raumsonden Voyager, Pioneer und New Horizons verglichen (*Vitense, Krivov, Löhne, Kobayashi*).

**Architektur von Planetensystemen:** Zwei klassische Planetensysteme mit bekannten Planeten und Staubscheiben,  $\beta$  Pic und  $\beta$  Eri, wurden untersucht (*Reidemeister, Krivov, Kobayashi, Löhne, Müller, zusammen mit LAOG Grenoble, Uni Maryland, Uni Tokyo, Uni Sapporo*).

**Planetenentstehung:** Die Theorie der Entstehung von Planetenembryonen wurde vertieft, unter besonderer Berücksichtigung der Fragmentation von Planetesimalen und der Gasreibungseffekte auf kleinere Fragmente (*Kobayashi, Krivov, zusammen mit Uni Hokkaido*).

### **Labor-Astrophysik I – Astromineralogie:**

In der Laborgruppe des AIU wurde im Januar 2010 ein Projekt zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit optischer Eigenschaften von Mineralen des frühen Sonnensystems begonnen. Hierzu wurde von der DFG eine Hochtemperatur-Hochdruckzelle als Zubehör zum FTIR-Spektrometer der Gruppe zur Verfügung gestellt. Im vergangenen Jahr wurden hiermit Messungen der Absorptionseigenschaften von Mineralen vor allem im nahen und mittleren Infrarot durchgeführt. Die gemessenen Temperaturabhängigkeiten können für den Strahlungstransport in Akkretionsscheiben um junge Sterne, aber auch für die Temperaturverteilung in Staubhüllen von Riesensternen wesentlich sein. (*S. Zeidler, H. Mutschke, mit Posch, Richter - Univ. Wien, Wehrhan - IOQ/PAF*).

Desweiteren wurde eine Dissertation zum Thema von Strukturmodifikation von Kohlenstoffpartikeln durch UV-Bestrahlung im interstellaren Medium abgeschlossen. Hier konnte bestätigt werden, dass eine prominente ungeklärte Absorptionsbande in der interstellaren Extinktion von solchen strukturveränderten Kohlenstoffteilchen erzeugt werden kann (*K. Gadallah, H. Mutschke, mit C. Jäger - IFK/PAF*).

Darüber hinaus wurden 2010 in Zusammenarbeit mit der Theoriegruppe und anderen Kollegen theoretische und experimentelle Forschungen zur Partikelform- und -größenabhängigkeit von Infrarotspektren weitergeführt. Diese werden zur Interpretation der Emission von Trümmerscheiben ("Exozodiale Staub") benutzt. (*H. Mutschke, S. Müller, mit Tamanai - Heidelberg, Min – Utrecht/NL, Chihara, Koike - Osaka/Japan*).

## 7.2. *Institut für Angewandte Optik*

### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

Die Forschungsrichtungen des IAO liegen auf den Gebieten

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

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

Auf dem Gebiet der 3D-Messverfahren mittels Stereophotogrammetrie wurden zahlreiche Neu- und Weiterentwicklungen durchgeführt. Die Arbeiten an dem von uns im Jahre 2009 entwickelten, neuartigen Projektionssystem mit einem Laser als Beleuchtungsquelle wurden fortgesetzt und ein Vergleich mit herkömmlichen Systemen durchgeführt. Weiterhin ist ein Konzept entwickelt worden, um die Musterprojektionsrate durch Verwendung eines akusto-optischen Modulators auf bis 100 kHz zu erhöhen, so dass in Zukunft die Limitierung der Messgeschwindigkeit nicht mehr von der Projektionstechnik herrührt. Darüber hinaus wurden Farb-LEDs in den Aufbau integriert und erste Versuche zur simultanen Vermessung von Form und Farbe von bewegten Objekten durchgeführt. Nur wenige Gruppen weltweit sind in der Lage, solche Messungen durchzuführen.



Bildserie zur simultanen 3D-Form- und Farberfassung mit Stereophotogrammetrie in Video-Echtzeit

Bei unseren Untersuchungen zur simultanen Form- und Farberfassung ging es neben den Aspekten der Reflexionsunterdrückung um die Bestimmung möglichst objektiver Körperfarben. Zu diesem Zweck wurden Verfahren zur Erfassung von Position und Richtung der Beleuchtungsquelle entwickelt. Weiterhin ist eine Methode zur Normalenvektorbestimmung aus Punktwolken implementiert worden. Durch die Kombination aller Einzelschritte können nun Farbinformationen gewonnen werden, die nicht mehr von der Beleuchtungsrichtung und der Ausrichtung der Oberfläche zu den Detektoren sowie eventuellen gerichteten Reflexionen der Oberfläche abhängen.

Um die Messgenauigkeit der verschiedenen 3D-Messverfahren zu verbessern, wurde ein aus dem Bereich Computer-Vision bekanntes Verfahren zur inneren Kalibrierung aufgegriffen und die messtechnische Umsetzung verbessert, um den höheren Genauigkeitsanforderungen im Bereich der strukturierten Beleuchtung Rechnung zu tragen. Anstatt einfacher gedruckter planarer Muster wird dafür ein TFT-Display als Kalibrierkörper verwendet. Neben einer hinreichend guten Planarität der Bildfläche zeichnet sich das neue Messregime durch eine höhere Flexibilität und eine exaktere Bestimmung der Messmarken aus.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe „Digitale Holographie“ am IAO wurde weiter an der Kombination holographischer und stereoskopischer Verfahren gearbeitet. Durch Nutzung der Erkenntnisse aus der schnellen 3D-Vermessung wurde eine kohärente Musterprojektion experimentell realisiert, für die kein LCoS mehr als Musterprojektor genutzt werden muss. Erste Versuche mit Testkörpern lieferten Informationen über die Genauigkeit des Verfahrens. In Zukunft sollen nun holographisch gewonnene Daten (z.B. Deformationsinformationen) mit den Daten der 3D-Vermessung kombiniert werden, um neue Anwendungsfelder für diese Hybridtechnologie zu erschließen.

Auch im Jahr 2010 erfolgten Untersuchungen zur digitalen Holographie mit hochauflösenden CCD-Kameras. Das Specklereduktionsverfahren wurde weiter ausgearbeitet und erste Grundlagen zur zukünftigen automatisierten Auswertung von Interferenzmustern infolge von Deformationen oder Verschiebungen gelegt. Erfolgreich wurde eine synthetische Apertur in der digitalen Holographie realisiert, die die Ortsauflösung in digital rekonstruierten Objekten um den Faktor 2 steigert. Das Verfahren wurde automatisiert, und die C++ basierte Software wurde vollständig modularisiert.

Das für die scannende Mikroskopie aufgebaute Verfahren eines nachgesetzten Interferometers zur Auflösungssteigerung konnte auch holographisch realisiert werden. Die für die Methode prinzipielle Notwendigkeit einer räumlich inkohärenten Intensitätsverteilung wurde durch die Aufnahme von N Hologrammen mit zueinander dekorrelierten räumlichen Speckleverteilungen erfüllt. Der eigentliche Scanprozess wurde auf einen Computer ausgelagert. Gegenüber dem mechanischen scannenden Verfahren wurde damit eine Zeitersparnis um den Faktor 5 erreicht. Auch in diesem Falle konnte experimentell die theoretisch vorhergesagte Einengung der PSF bestätigt und eine deutliche Kontraststeigerung (96% anstelle 21% der klassischen Abbildung) bei der Abbildung von Gitterstrukturen oberhalb der Bandgrenze der kohärenten Abbildung nachgewiesen werden.

Die Arbeiten an einem neuartigen Mikroskopieverfahren wurden fortgesetzt. Dessen Kernbestandteil ist ein bildinvertierendes Mach-Zehnder-Interferometer. Die bisher gewonnenen experimentellen Ergebnisse zeigen, dass die indirekt ermittelte Punkt-Bild-Verwaschungsfunktion (PSF) eines solchen Systems der theoretischen Vorhersage entspricht. Durch die Optimierung des Versuchsaufbaus konnte die laterale Ausdehnung der PSF weiter reduziert werden. Mit dem aktuellen System ist es möglich eine um 26 % erhöhte Zweipunktauflösung nachzuweisen. Anhand diverser Gitterstrukturen konnte gezeigt werden, dass mit Hilfe des interferometrischen Aufbaus höhere Ortsfrequenzen mit einem deutlich höheren Kontrast übertragen werden als mit einem vergleichbaren konventionellen Lichtmikroskop.

Ebenso wurde am Michelson-Interferometer mit einem Bildinversionssystem die erhöhte Zweipunktauflösung nachgewiesen und experimentell die theoretisch vorhergesagte Einengung der PSF bestätigt.

Nach Abschluss des BMBF-Verbundprojektes „Adaptiver Echtzeitphoropter (APHO)“ Ende 2009 wurden die Arbeiten daran fortgeführt. Insbesondere wurde eine Studie mit 57 Augen zu Auswirkungen einer Korrektur inklusive Aberrationen höherer Ordnung im Vergleich zur klassischen Brillenkorrektur zu Visus, Kontrast- und Blendempfindlichkeit durchgeführt. Dabei konnten die Eindrücke erster Messungen aus dem Vorjahr bestätigt werden, dass durch die Korrektur höherer Ordnungen der Wellenfrontabweichungen mit Hilfe des APHO eine Verbesserung beim Kontrastsehen erreicht werden kann. Bestätigt hat sich auch, dass es keine einfache Korrelation zwischen dem subjektiven Sehempfinden der Probanden und den objektiv gemessenen Aberrationen des Auges gibt. Insofern bietet der Adaptive Echtzeitphoropter eine sehr gute Möglichkeit, um für jeden Probanden die für das subjektiv jeweils bestempfundene Sehvermögen erforderlichen Korrekturen der Wellenfrontaberration zu bestimmen. Außerdem zeigte sich für die Blendempfindlichkeit unter Vollkorrektur eine, im Vergleich zur Brillenkorrektur signifikante Verbesserung. Weiterhin wurden im Rahmen der Arbeiten von uns unterstützte Bachelorarbeiten von Studenten der FH Jena am Aufbau durchgeführt.

Bei der optischen Informationsspeicherung und -verarbeitung geht es nach wie vor zum Beispiel um die Erzeugung räumlicher Solitonen in photorefraktiven Medien und ihre Wechselwirkung mit optisch induzierten Strukturen (Grenzflächen, Gitter). Neben dem fundamentalen Interesse an der experimentellen Untersuchung dieser stark nichtlinearen Effekte eröffnen sich hier auch Möglichkeiten zur Entwicklung rekonfigurierbarer optischer Funktionselemente, deren Übertragungseigenschaften entweder extern durch die Variation der einschreibenden Felder oder intern durch die Änderung der Parameter der wechselwirkenden solitären Wellen gesteuert werden können. Auf diese Weise erscheinen z. B. lichtgesteuerte Kopplungs- und Schaltprozesse zur Informationsverarbeitung möglich. Im Rahmen der Forschergruppe (das Projekt endete im September 2010) untersuchten wir zusammen mit dem IAP die Wechselwirkungsprozesse zwischen dem photorefraktiven Effekt und der optischen Nichtlinearität zweiter Ordnung in PPLN-Kristallen. Das Hauptziel bestand 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 Möglichkeiten zu eröffnen, um z. B. die Arbeitstemperatur bei der SHG bis unter 100°C zu reduzieren. Darüber hinaus erlaubt der photorefraktive Effekt ein breiteres Spektrum der Pumpwelle, wobei es zu einer Verschiebung der mittleren Wellenlänge um einige Nanometer kommen kann. Dies ermöglicht eine einfachere Anpassung der Anregungswellenlänge und der Polungsperiode in PPLN und führt zur Erhöhung des Emissionswirkungsgrads.

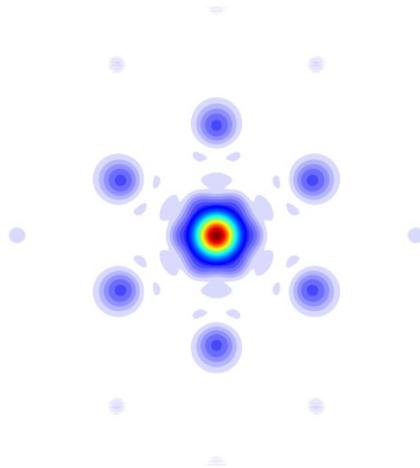
Weiterhin setzten wir unsere Untersuchungen zum photochromen Effekt fort. Wir konzentrierten uns dabei vor allem auf die Detektion kurzer Laserpulse mittels Zweiphotonenabsorption z. B. in BTO-Kristallen. Im Aufbau befindet sich ein Prototyp eines Korrelators für die Detektion von fs-Pulsen.

Die Untersuchungen zu Photopolymeren auf Plexiglas(PMMA)-Basis wurden sowohl theoretisch als auch experimentell fortgesetzt. Die Breite der erzeugten wellenleitenden Kanäle liegt zwischen 35  $\mu\text{m}$  und 500  $\mu\text{m}$  je nach Umgebungsbedingungen. Für die bessere Anpassung der theoretischen und experimentellen Ergebnisse haben wir die thermischen Effekte berücksichtigt und festgestellt, dass die Ausbreitung der Wärme zur Vergrößerung der Breite des Wellenleiters führt.

Weitere experimentelle Arbeiten wurden auch am Prototyp eines Head-Up-Displays auf der Basis von PMMA-Photopolymeren durchgeführt. Diese fanden ein relativ großes Interesse in den Medien (ZDF, MDR-Fernsehen und -Rundfunk, Presse).

Ein drittes Forschungsfeld betrifft die Synthese, Analyse und Transformation von Laser-Moden bzw.  $\sim$ bündel und die Laserstrahlformung mittels diffraktiv-optischer Elemente (DOEs). In 2010 stand dabei besonders die Online-Laserstrahlanalyse im Zentrum, die nicht nur von grundlegendem physikali-

schem 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 die modalen Stärken, intermodalen Phasendifferenzen und moden-aufgelösten Polarisationszustände des Laserbündels, welche mit sonstigen Verfahren nicht oder nur sehr schwierig beschaffbar sind.



Simulation der Grundmodeausbreitung einer Multikernfaser bei unterschiedlichen Wellenlängen

#### b) Kooperationen

Auf dem Gebiet der optischen Informationsspeicherung und -verarbeitung kooperiert das IAO mit dem Institut für Angewandte Physik, dem IPHT und den Universitäten Minsk und Mozyr in Weißrussland und Tomsk in Russland sowie der Gruppe von Prof. Sheridan, University Dublin. 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. Begonnen wurde die Zusammenarbeit im Rahmen der DFG-Graduiertenschule Bildverarbeitung und Bildinterpretation.

Fortgesetzt wurde die langfristige Zusammenarbeit zum „Adaptiver Echtzeit Phoropter“ zwischen dem Institut für angewandte Optik, dem Fachbereich SciTec der FHJ und dem Medways e.V.) in enger Kooperation mit der Fa. Carl Zeiss Meditec und begonnen mit der Universitätsaugenklinik Frankfurt am Main.

Die Zusammenarbeit mit der Carl Zeiss AG und dem IPHT auf dem Gebiet der modernen Mikroskopie wurde fortgesetzt.

Auf dem Gebiet der diffraktiv-optischen Elemente kooperieren wir z. B. mit dem Institut für Photonische Technologien Jena, dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik 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 fortgeführt und die Wechselwirkungen zwischen photorefraktiven Effekten und den Effekten zweiter Ordnung in PPLN Kristallen untersucht.

### 7.3. Institut für Angewandte Physik

#### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

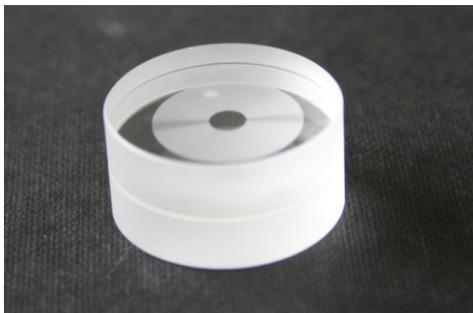
Das Institut für Angewandte Physik arbeitet an der Entwicklung von neuartigen optischen Materialien, Konzepten und Messtechniken für die Bereiche Produktion und Information, Lebenswissenschaften und Medizin, Sicherheit und Mobilität, Umwelt und Energie sowie Prozesstechnologie. Die Forschungsschwerpunkte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

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

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

#### Herausragende Ergebnisse:

- Direkte Visualisierung der Lochentstehung beim Bohren opaker Werkstoffe mit ultrakurzen Laserpulsen
- Realisierung hoch-bruchfester Verbindungen von Gläsern durch lokales Laserschweißen mit ultrakurzen Pulsen
- Realisierung von Faser-Bragg-Gittern in Multimode-Fasern mit ultrakurzen Laserpulsen
- Realisierung von Volumen-Bragg-Gittern in Quarzglas mit ultrakurzen Laserpulsen
- Untersuchung diskret optischer Effekte in fs geschriebenen zweidimensionalen Wellenleiterarrays
- Experimentelle Simulation der relativistischen Zitterbewegung in fs geschriebenen Wellenleiterarrays
- Analyse von Photonenkorrelationen in zweidimensionalen Wellenleiterarrays
- Optimierung der Schnittgeometrien bei der Augenchirurgie mit ultrakurzen Laserpulsen



Quarzglas, lokal und zwischenschichtfrei geschweißt durch ultrakurze Laserpulse

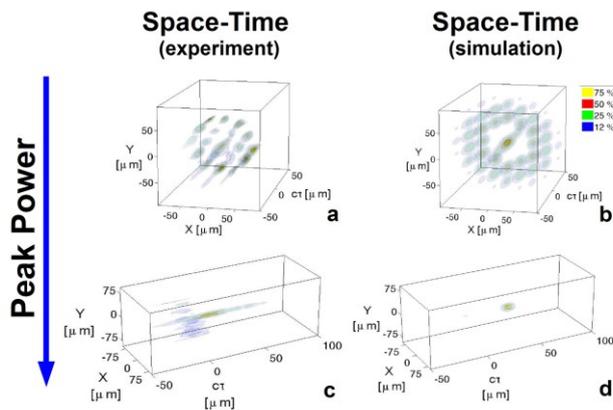
Die Arbeitsgruppe **Nanooptik** (Leitung Prof. T. Pertsch) beschäftigt sich mit der Lichtausbreitung und nichtlinearen Licht-Materie-Wechselwirkung in Mikro- und Nanostrukturen, optischen Metamaterialien sowie Photonischen Kristallen. Folgende wissenschaftlichen Schwerpunkte wurden bearbeitet:

- Plasmonik und Nahfeldoptik, SNOM
- Nanostrukturierte optische Metamaterialien

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

Herausragende Ergebnisse:

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



Erste experimentelle Beobachtung eines Light Bullets (Isointensitätsoberflächen von experimentellen und numerischen, raumzeitlichen Kreuzkorrelationen bei niedrigen und hohen Leistungen).

Die Arbeitsgruppe **Faserlaser** (Leitung Jun. Prof. Dr. J. Limpert) arbeitet an der Entwicklung von neuen Konzepten für Festkörperlaser, wie Faserlaser, Pulsformung und faseroptische Verstärkung ultrakurzer Laserpulse. Wissenschaftliche Schwerpunkte sind die Kombination gepulster Laserstrahlung, die Faseroptische Verstärkung ultrakurzer Laserpulse, Faserlaser-gepumpte Parametrische Kurzpuls-Verstärkung, die Konzeption neuartiger Großkernfasern, die Unterdrückung nichtlinearer Effekte in Hochleistungsfaserlasern, Pulsformung in Faserverstärkern, Pikosekunden  $\mu$ chip-Laser sowie die Erzeugung hoher Harmonischer mittels Faserlaser.

Hochrepetierende few-cycle Pulserzeugung für Hochintensitätsphysik: Hochintensive Laserpulse mit ultrakurzen Pulsdauern eröffnen die Möglichkeit der Erzeugung kohärenter kurzwelliger Strahlung im extremen Ultraviolettbereich. Die Anwendbarkeit solcher Strahlung ist bisher durch die Wiederholraten der verwendeten Lasersysteme beschränkt. Kombiniert man das Faserlaserkonzept mit dem Konzept der optisch parametrischen Verstärkung werden ultrakurze, hochintensive Pulse bei niedrigeren Wiederholraten möglich [1]. Dazu verwendet man einen Titan-Saphire Oszillator dessen Ausgang in zwei Teile aufgespalten wird (Abb. 1). Ein Teil kann in Faserverstärkern zu Pulsenergien von 1 mJ bei etwa 700 fs Pulsdauer verstärkt werden. Nach Frequenzkonversion können diese Pulse den zweiten Teil in einem zweistufigen parametrischen Verstärker zu ultrakurzen Pulsen mit hohen Pulsenergien von 135  $\mu$ J verstärken. Durch aktive Pulsformung werden diese Pulse bis nahe ans physikalische Limit komprimiert. Dadurch entstehen sub-5 fs Pulse mit 12 GW Pulsspitzenleistung bei 30 kHz Wiederholrate.

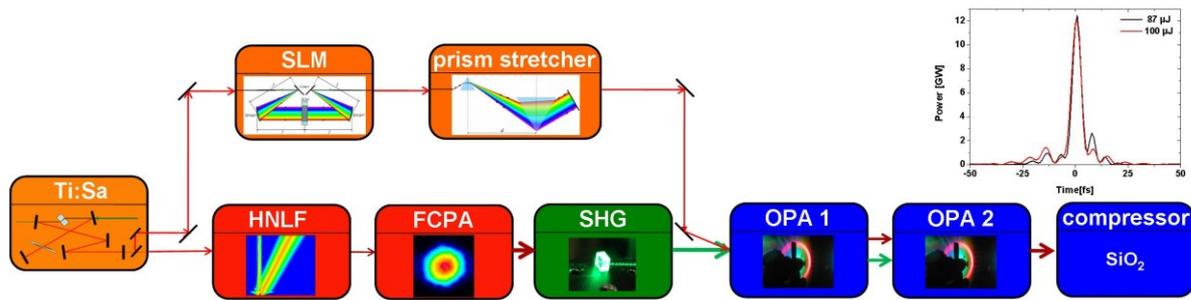
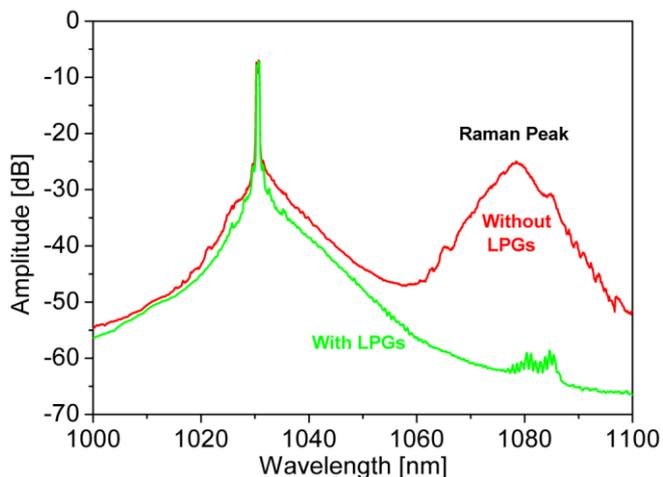


Abb.: Schematischer Aufbau des optisch parametrischen Verstärkers zur Erzeugung von few-cycle Laserpulsen. Die eingebettete Abbildung zeigt die komprimierten Pulse.

Unterdrückung stimulierter Ramanstreuung durch LPGs in DC Faserverstärkern: Master oscillator power amplifier (MOPA) Systeme basierend auf double clad (DC) Faserverstärkern sind zur Zeit das Mittel der Wahl für die Erzeugung von beugungsbegrenzter Laserstrahlung hoher Durchschnittsleistung. Ein wesentliches Limit für weitere Leistungssteigerung ist die stimulierte Ramanstreuung (SRS). Die Möglichkeit, langperiodische Gitter (LPGs) entlang einer Faser anzuordnen, um die Stokeswellenlänge aus dem Kern in den Mantel zu koppeln, ist ein neuer und sehr vielversprechender Ansatz. Da eine Extinktion der Stokeswellenlänge von über 20dB pro LPG recht einfach erzielt werden kann, würde ein LPG pro Meter Faser zu einer effektiven Dämpfung der Stokeswellenlänge von 20dB/m führen. Das ist sehr viel mehr, als heutige beispielsweise spektral selektive Faserdesigns erreichen. Drei dieser LPGs wurden in einen double clad Faserverstärker eingespliced. Die Abbildung zeigt die Spektren, welche ohne und mit LPGs bei gleicher Ausgangsleistung aufgenommen wurden. Die Reduzierung des Leistungsanteils der Ramanstreuung mit Hilfe der LPGs führte zu einer effektiven Verdopplung der extrahierbaren, Raman-freien Leistung des Faserverstärkers.



Spektrum eines Faserverstärkers ohne und mit LPGs bei gleicher Ausgangsleistung.

Die Arbeitsgruppe **Mikrostrukturtechnik und Mikrooptik** (Leitung Dr. E.-B. Kley) beschäftigt sich grundlegend mit der Funktion und dem Design mikro- und nanooptischer Elemente sowie mit Anwendungen und Technologieentwicklungen zur Mikrostrukturierung. 2010 wurden folgende wissenschaftlichen Schwerpunkte bearbeitet:

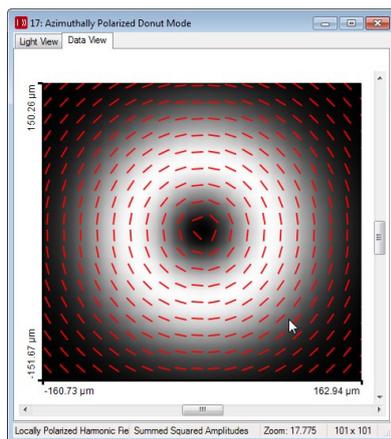
- Plasmonisch resonante nanometrische Metallringe
- Resonant reflektierende monolithische Gitterstrukturen
- transmittive und reflektive diffraktive Elemente auf Basis effektiver Medien
- Metallische und dielektrische Polarisatoren vom IR bis in den DUV-Bereich
- 3D Nanostrukturierung von Kristallen mit Ionenstrahlen
- Effektive Medien zur Reflektionsminderung von glatten und mikrostrukturierten Oberflächen
- Materialwissenschaftliche Aspekte

Herausragende Ergebnisse:

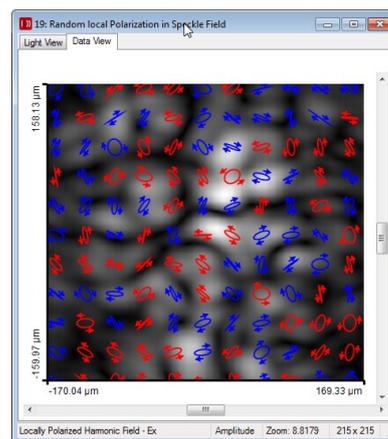
- 3D-Nanostrukturen in Lithiumniobat
- Breitbandiger DUV-Polarisator auf Basis von Metallstreifengittern bis 190nm Wellenlänge
- Hochreflektierende monolithische dielektrische resonante Spiegel
- Hocheffiziente Multilevel-Phasenstrukturen für nichtparaxiale diffraktive Elemente
- Reflexionsgeminderte Pulscompressorgitter

Die Gruppe **Optical Engineering** (Leitung: Prof. F. Wyrowski) beschäftigt sich mit der Entwicklung neuartiger Konzepte zur Modellierung und dem Design optischer Systeme. Diese Konzepte basieren auf dem Ansatz des Field Tracings, bei dem elektromagnetische harmonische Felder durch das System propagiert werden. Im Jahr 2010 konnten wichtige Weiterentwicklungen zu folgenden Themen erreicht werden:

**Quellenmodellierung:** Gemeinsam mit Kollegen der University of Eastern Finland wurde ein elektromagnetisches Modell zur Beschreibung nicht-paraxialer partiell kohärenter Strahlung entwickelt. Dieser Ansatz ist insbesondere für die Modellierung von LED Strahlung im Rahmen des Field Tracings geeignet. Dabei wird die Strahlung in harmonische Elementarmoden zerlegt, die zueinander inkohärent angesetzt werden. Darüber hinaus wurde ein allgemeines Quellenkonzept für das Field Tracing entwickelt, welches die Modellierung allgemeiner Strahlung einschließlich partieller Polarisation und Kohärenz erlaubt. Dazu wird ein vierdimensionaler Modenraum definiert.



a)



b)

a) Ein Donut Mode mit azimuthaler, lokaler Polarisation. Die roten Linien kennzeichnen die Schwingungsrichtung des elektrischen Feldvektors. b) Wenn der Donutmode durch einen Diffuser propagiert, wird auch die lokale Polarisation zufällig verändert. Es treten alle Arten von elliptisch polarisierten Zuständen auf.

**Field Tracing Techniken:** Gemeinsam mit Kollegen bei der LightTrans GmbH wurde das Konzept des Field Tracings mathematisch formuliert. Außerdem wurden verschiedene Tracingtechniken entwickelt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Integration der geometrischen Optik in das Field Tracing gelegt. In diesem Zusammenhang wurde das neue Konzept des Boundary Operators eingeführt. Diese können als Verallgemeinerung der aus der Fourier Optik bekannten Transmissionsfunktionen verstanden werden und erlauben gerade für die Mikrooptik einen sehr flexiblen Modellierungsansatz.

**Design:** Neben der Analyse optischer Systeme ist das Design von fundamentaler praktischer Bedeutung. Es verlangt Optimierungstechniken für das Field Tracing zu entwickeln. Damit wurde 2010 begonnen und für das Design von Systemen zur nichtparaxialer Strahlformung erfolgreich getestet.

## 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.

Im Sonderforschungsbereich Gravitationswellenastronomie arbeitet das IAP mit Gruppen aus Hannover, Tübingen, Garching, Potsdam und Jena an der Problematik der reflektierenden optischen Komponenten im interferometerbasierten Gravitationswellendetektor zusammen.

Die Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Quantenoptik Garching und der Ludwig-Maximilians-Universität München verknüpft die Kompetenz in Jena bei der Erzeugung von Femtosekundenpulsen mit hoher mittlerer Leistung mit der Kompetenz in Garching bezüglich Überhöhungsresonatoren und der Erzeugung hoher Harmonischer. Ziel ist es, kurzweilige Strahlung bei Megahertz Repetitionsraten zu generieren. Hierzu wurde am IAP ein Faser-CPA System mit 50 W Ausgangsleistung und 30 fs Pulsdauer realisiert. Das System befindet sich nun in Garching und wird für gemeinsame Experimente an einem sich im Vakuum befindlichen Überhöhungsresonator genutzt. Es wurden bereits beeindruckende Ergebnisse erzielt, u.a. das Erreichen von 70kW intracavity-Leistung mit ultrakurzen Pulsen oder die extrem genaue Vermessung der Dispersion innerhalb des Resonators mit Hilfe einer neuen interferometrischen Methode.

Die Kompetenz in Jena bei der Erzeugung von hochenergetischen few-cycle Pulsen bei hohen Repetitionsraten wird in der Kooperation mit dem Deutschen Elektronen-Synchrotron Desy in Hamburg mit der Möglichkeit der Anwendung dieser Pulse an einem freien Elektronlaser (FEL) in Hamburg (FLASH) verknüpft. Ziel der Zusammenarbeit ist es, Lasersysteme zum Seeden des FEL zu entwickeln. Es sollen dabei infrarote few-cycle Pulse bei Repetitionsraten von bis zu 1MHz zu hohen Pulsenergien bis in den Millijoulebereich verstärkt werden. Diese Pulse können anschließend durch extreme nichtlineare Effekte kohärente XUV-Strahlung erzeugen, welche dem FEL als Seed dienen soll.

Neben den zahlreichen nationalen Kooperationen wurden 2010 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.

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

#### 7. 4. Institut für Festkörperphysik

##### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

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

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

Herausragende Ergebnisse 2010:

- Lasing in ZnO Nanodrähten.
- Ausrichtung von Nanodrähten mit Ionenstrahlen.
- Ausrichtung von Proteinen auf nanostrukturierten  $\text{TiO}_2$ -Substraten.
- Optische Aktivierung von Übergangsmetallen in ZnO Nanodrähten.
- Nachweis der Hopping-Leitfähigkeit in CIGS Solarzellen.

In der Arbeitsgruppe **Angewandte Physik / Festkörperphysik** (Leitung Prof. T. Fritz) werden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

- Oberflächenanalyse
- Wachstum von epitaktischen Schichten und Nanostrukturen
- Modellierung des Wachstums organischer epitaktischer Schichten
- organische Halbleiterschichten
- Kohlenstoff-Nanoröhren und epitaktisches Graphene
- optische *in situ* Absorptionsspektroskopie.

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

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

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

Die Arbeitsgruppe **Tiefemperaturphysik** (Leitung Prof. P. Seidel) hat 2010 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 (Untersuchungen zur Wasserstoffspeicherung)
- Experimentelle Arbeiten im SFB/TR 7 zu kryogenen Gütemessungen (im Bereich 4 K bis 300 K) und deren festkörperphysikalische Interpretation
- Kryostromkomparator für Strahldiagnose der Dunkelstrommessungen an Kavitäten für Teilchenbeschleuniger (GSI, DESY)
- Dünnschichttechnologien für optische und elektronische Bauelemente

Herausragende Ergebnisse 2010:

- Untersuchung mechanischer Verluste in optischen Hochleistungsmaterialien (Kalziumfluorid, Silizium), Modellierung der Verlustprozesse, Aufklärung sauerstoff-induzierter Verlustpeaks in Silizium, Optimierung hochpräziser optischer Instrumente durch Minimierung des thermischen Rauschens der optischen Komponenten
- neue Technologien (lasergestützte Abscheidung) für supraleitende und optische Dünnschicht-Bauelemente, z.B. neuartige Josephsonkontakte mit eisenbasierten Supraleitern und Goldcluster in Hochtemperatursupraleitern
- Untersuchungen an magnetischen Nanopartikeln (Lokalisierung, Bestimmung und Größenverteilung) incl. magnetooptische Messungen (MORFF)
- Nachweis der Eignung des CCC zur Messung von Dunkelströmen erbracht

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

Schwerpunkte der Arbeiten im Jahr 2010 waren:

- Untersuchungen zur Wirkung hohen elektronischen Energieeintrags auf Strukturumbildungsprozesse in amorphen Halbleitern bei Hochenergie-Schwerionenbestrahlung.
- MD-Simulationen zur Hohlraumbildung in amorphem Germanium durch Hochenergie-Schwerionenbestrahlung.
- Studium des Einflusses hohen nuklearen Energieeintrags auf plastische Deformation und Hohlraumbildung in amorphem Germanium und Galliumantimonid.
- Ionenstrahlsynthese von Metall-Nanoclustern in Lithiumniobat für photonische Anwendungen
- Ionenstrahlsynthese von III-V-Compound-Nanoclustern in Si.
- Untersuchung der Schädenbildung in einkristallinem Cadmiumtellurid durch Ionenbestrahlung bei Raumtemperatur und 15 K.

Herausragende wissenschaftliche Ergebnisse in 2010:

- Weitere Aufklärung der Mechanismen der Hohlraumbildung in amorphem Germanium bei hoher elektronischer Energiedeposition.
- Bestätigung der experimentellen Befunde zur Hohlraumbildung in amorphem Germanium durch MD-Simulationen
- Experimenteller Nachweis der Strahlenresistenz von Cadmiumtellurid auch bei sehr tiefen Temperaturen.

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

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

Die Arbeitsgruppe **Laborastrophysik und Clusterphysik** (Leitung Prof. Dr. Friedrich Huisken) befasst sich mit astrophysikalischen Fragestellungen, zu deren Beantwortung Laborexperimente nötig sind. Die im interstellaren Raum und in interstellaren Molekül- und Staubwolken vorherrschenden Bedingungen werden mit Hilfe von Hochvakuumapparaturen, Kryostaten und Laserstrahlen simuliert. Als wichtigste Techniken finden Molekularstrahlen, Laser- und Matrixspektroskopie, Laserpyrolyse, Heliumtröpfchen sowie Fluoreszenzdetektion ihren Einsatz.

Die Schwerpunkte der im Jahr 2010 durchgeführten Arbeiten waren:

- Untersuchung astrophysikalisch relevanter Reaktionen bei ultratiefen Temperaturen in Heliumtröpfchen
- UV/vis-Absorptionsspektroskopie von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) in der Expansion von Düsenstrahlen
- Spektroskopie von großen Molekülen in kryogenen Edelgas-Matrizen
- Herstellung von großen PAHs durch Laserpyrolyse
- Charakterisierung der optischen Eigenschaften von Si- und Si/Ge-Nanoteilchen

Herausragende wissenschaftliche Ergebnisse in 2010:

- Nachweis von Oxidationsreaktionen von Mg, Al und Si mit O<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O in flüssigen Heliumtröpfchen bei 0.37 K mit Charakterisierung der Produkte
- Untersuchung des Absorptionsverhaltens großer PAHs im UV mit dem Ergebnis, dass diese Molekülklasse als Träger einer interstellaren Absorptionsbande bei 217 nm in Frage kommt
- Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Bestimmung von absoluten Absorptionsquerschnitten für PAHs
- Photolumineszenz-Untersuchungen an mit Ge dotierten Si-Nanoteilchen zeigen eine größere Effizienz (und kleinere Strahlungslebensdauer) gegenüber reinen Si-Nanoteilchen
- Herstellung von Weißlicht emittierenden Si-basierten Nanostrukturen

#### *b) Kooperationen*

Der Lehrstuhl **experimentelle Festkörperphysik** arbeitete im Jahr 2010 mit einer Vielzahl an nationalen und internationalen Forschergruppen zusammen. Insbesondere ist die Kooperation mit der Gruppe um Prof. F. Capasso (Uni Harvard) hervorzuheben, die im Rahmen des DAAD PPP-Programmes gefördert wird. Weitere internationale Kooperationen führt die Arbeitsgruppe mit den Universitäten in Lund (Schweden), Cambridge (UK) und Hong Kong (China) durch. National stehen besonders Partner in Bremen, Duisburg, Giessen, Jülich und Marburg im Vordergrund, aber auch die Beziehungen zu Arbeitsgruppen an den Universitäten Kiel, Leipzig und Berlin sind im Jahr 2010 sehr fruchtbar gewesen.

Die Arbeitsgruppe **Ionenstrahlphysik** arbeitet mit einer Reihe von Instituten im In- und Ausland zusammen. So wird im Rahmen eines BMBF-Verbundforschungsprojektes die Weiterentwicklung der Strahlzweige am UNILAC-Beschleuniger der GSI Darmstadt in enger Zusammenarbeit mit der dortigen Materialforschungsgruppe bearbeitet.

Die Arbeiten zur Wirkung der Hochenergie-Schwerionenbestrahlung auf Strukturmodifikationen in Halbleitern werden in Kollaboration mit dem Department of Electronic Materials Engineering an der Australian National University in Canberra durchgeführt. Die Förderung erfolgt im Rahmen eines Projektes des Australian Research Council.

Mit dem Physics Department der Universität Pretoria in Süd-Afrika arbeiten wir auf dem Gebiet der Strahlenschädenbildung bei Neutronenbestrahlung von Siliziumkarbid zusammen. Diese Kooperation wird durch das Internationale Büro des BMBF finanziert.

Schließlich existiert eine Kooperation zur Ionenstrahlsynthese von vergrabenen Nanokristallen aus Verbindungshalbleitern mit der Universität Minsk in Belarus, die auch weiterhin durch den DAAD gefördert wird.

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.

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

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

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

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

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

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

Die **Laborastrophysik- und Clusterphysikgruppe** war 2010 an mehreren Kooperationen aktiv beteiligt.

- Dr. Cécile Reynaud und Dr. Olivier Guillois, Laboratoire Francis Perrin, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France: *Photoluminescenc studies on size-selected silicon quantum dots*.
- Dr. Elisabetta Borsella, ENEA, Unità di Fisica Applicata (UTS FIS), Frascati (Roma), Italy: *BONSAI: Silicon nanoparticles for biological applications*.
- Prof. Bernard Jacquier, Dr. Gilles Ledoux, und Dr. Paul Moretti, Université Lyon 1 LPCML/CNRS, Villeurbanne (Lyon), France: *NanoLum: Luminescence studies of nano-objects*.
- Prof. Dr. Alfred Meixner, Nano-Optics Group, Eberhard-Karls-Universität Tübingen: *Konfokale Mikroskopie einzelner Silicium- und Germanium-Nanoteilchen*.
- Prof. Dr. Philippe Bréchnignac, Université Paris Sud, Orsay, France: *Gas-phase synthesis and spectroscopy of PAHs*.
- Prof. Dr. Christian von Borczyskowski, Technische Universität Chemnitz: *Photolumineszenz von einzelnen Silicium-Nanoteilchen*.

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

### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

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

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

Die Arbeitsgruppe Photonik hat die enge Zusammenarbeit mit verschiedenen experimentell arbeitenden Gruppen auf dem Gebiet der Nanoptik und des Photonmanagement konsequent weiterentwickelt. Darüber hinaus sind grundlegende theoretische Beiträge zur Lichtausbreitung und zu Lokalisierungseffekten in nichtlinearen und nanostrukturierten Medien geleistet worden. Die wichtigsten Beiträge im Jahre 2010 betreffen:

- grundlegende Arbeiten zu den Grenzen der Beschreibung von Metamaterialien mit effektiven Parametern, Transformationsoptik in Metamaterialien
- Optimierung der Abbildungs- und Polarisationsseigenschaften von Metamaterialien mit den Universitäten Lyngby, Helsinki und Paris
- Untersuchung nichtlinearer Effekte in Metamaterialien
- Entwicklung neuer chiraler Metamaterialien mit dem IAP
- Vorschläge für neue Methoden des Photonmanagements in texturierten Tandem-Solarzellen zur Effizienzsteigerung mit dem FZ Jülich und FhG Halle
- Voraussage von neuartigen zweidimensionalen Exziton-Polariton-Resonatorsolitonen bei extrem niedriger Intensität mit Universität Bath
- extreme Lichtlokalisierung durch Beugungskontrolle in PhC-Resonatoren und hocheffektive SHG mit langsamen Licht in PhC
- neue Verfahren zur Pulskompression in fs-Filamenten mit MBI Berlin und theoretische Beiträge zur laserbasierten Erzeugung monoenergetischer Teilchenstrahlung mit IOQ

Im Jahre 2010 publizierte Arbeiten des Institutes wurden an verschiedenen Stellen herausgehoben, z.B. als Research Highlight oder durch zusätzliche Publikation in „Virtuellen Journalen“ von APS und AIP:

- i. B. Höffling, F. Ortmann, K. Hannewald, and F. Bechstedt, “Single cysteine adsorption on Au(110): A first principles study”, *Physical Review B* **81**, 045407 (2010) (chosen for Kaleidoscope of PRB)
- ii. B. Ortaç, A. Zavyalov, C. K. Nielsen, O. Egorov, R. Iliew, J. Limpert, F. Lederer, and A. Tünnermann, “Observation of soliton molecules with independently evolving phase in a mode-locked fiber laser”, *Opt. Lett.* **35**, 1578 (2010) (mentioned in Virtual Journal of Ultrafast Sciences)
- iii. J. Petschulat, C. Helgert, M. Steinert, N. Bergner, C. Rockstuhl, F. Lederer, T. Pertsch, A. Tünnermann, and E.-B. Kley, “Plasmonic modes of extreme subwavelength nanocavities”, *Optics Letters* **35**, 2693 (2010) (mentioned in Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology)

- iv. C. Rockstuhl, S. Fahr, F. Lederer, K. Bittkau, T. Beckers, R. Carius, F.-J. Haug, T. Söderström, and C. Ballif, "Comparison and optimization of randomly textured surfaces in thin-film solar cells", *Optics Express* **18**, A335 (2010) (mentioned in Virtual Journal for Biomedical Optics)
- v. C. Menzel, T. Paul, C. Rockstuhl, T. Pertsch, S. Tretyakov, and F. Lederer, "Validity of effective material parameters for optical fishnet metamaterials", *Physical Review B* **81**, 035320(2010) (mentioned in Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology)
- vi. J. Petschulat, D. Cialla, U. Huebner, H. Schneidewind, R. Moeller, R. Mattheis, N. Janunts, C. Rockstuhl, F. Lederer, A. Tuennermann, J. Popp, and T. Pertsch, "Double Resonant Optical Nanoantenna Arrays for Polarization Resolved Measurements of Surface-Enhanced Raman Scattering", *Optics Express* **18**, 4184(2010) (mentioned in Virtual Journal for Biomedical Optics)

#### b) Kooperationen

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

##### Deutschland

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

Ausland (siehe 10.5)

### 7.6. *Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie*

#### a) Forschungsfelder und -ergebnisse

- *Lehrstuhl Materialwissenschaft*

- **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. nano- und mikrostrukturierte Titan-Dünnschichten, Polymermulti-schichten 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 2010 zählen:

- Drug Delivery aus Silica basierten mesoporösen Nanoreservoirs in Polymermultschichten auf Titan zur Steuerung des Knochenzellenwachstums.
- Verbesserten Responseeigenschaften von temperatursensitiver PVA/PNIPAAm semi IPN intelligenter Hydrogelen durch Erzeugung hierarchischer Strukturen.
- Erzeugung von selbstassemblierenden multifunktionalen Stoffen zur flexiblen Funktionalisierung von Biomaterialoberflächen für das Mikrokontaktdrucken ( $\mu$ CP).
- Entwicklung eines Prüfsystems für antimikrobielle Biomaterialien.

- **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 neuer Materialien und in der Lebensmittelindustrie genutzt.

- **Soft Matter Physics**

Ziel dieses Forschungsfeldes ist es, mittels polymerphysikalischer Methoden und Polymerthermodynamik neue Wege bei der Nanostrukturierung von funktionalen 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 2010 zählen:

- Orientierung von Polypeptiden auf nanostrukturierten semi-kristallinen Polymeroberflächen
- Modellierung von Proteinadsorption auf Materialoberflächen
- Untersuchung der Selbstorganisation von amphiphilen, doppelkristallinen Poly (ethylene)-b-Poly (ethylenoxid) Oligomeren
- Nonkovalente Funktionalisierung von Mehrwandigen Kohlenstoffnanoröhren (MWCNTs) mit Protein geschützten Gold Nanopartikeln

- **Faserverbunde – Innovative Verfahren und Konzepte**

Ziel dieses anwendungsorientierten Forschungsfelds ist es die Einsatzmöglichkeiten von Hochleistungsfaserverbunde insbesondere bei Thüringer KMU zu erweitern. Hierzu soll durch mikrowellenunterstütztes Härten sowohl die Prozesszeit reduziert als auch eine Energieeinsparung erzielt werden. Durch die Simulation und Ermittlung anisotroper Werkstoffeigenschaften wird die Basis für eine werkstoffgerechte Konstruktion gelegt, um das Leichtbaupotential dieser Werkstoffe optimal ausnutzen zu können. Hauptergebnissen in diesem Forschungsfeld 2010 sind:

- Nachweis des homogenen Aushärtens von GFK und CFK unter Mikrowellenbedingungen
- Nachweis vergleichbarer mechanischer Eigenschaften von unter Mikrowellenbedingungen hergestellter GFK
- Bildung eines Forschungsverbundes Funktionsintegrierter Leichtbau mit Faserverbunden im Maschinen und Anlagenbau

- **Antimikrobielle Materialien**

Ziel dieses Forschungsfeldes ist es besondere Werkstoffeigenschaften zur Reduzierung von Mikroben zu nutzen. Derzeit werden sowohl aktive wie passive Ansätze verfolgt. Durch Strukturierung und Funktionalisierung der Werkstoffoberfläche soll die Anlagerung von Mikroben behindert und so die Biofilmbildung verlangsamt werden. Mittels Elektrolyse soll aktiv die mikrobielle Belastung

von Flüssigkeiten reduziert werde. Wesentliches Ziel ist es hier langzeitstabile, korrosionsresistente Elektroden aus Titanoxid zu entwickeln.

- **3-D Charakterisierung von Werkstoffen mit tomographischen Methoden**

Die dreidimensionale Charakterisierung von Werkstoffen und Grenzflächen erfolgt durchgängig von der makroskopischen über die mikroskopische bis zur nanoskopischen Struktur mit tomographischen Methoden wie Röntgentopographie, Fluoreszenz –CLSM und FIB. Die so mit unterschiedlichen Verfahren gewonnenen Rohdaten werden visualisiert und für dreidimensionale metrologische Messungen aufbereitet. Durch die Ermittlung und Quantifizierung der dreidimensionalen Struktur sollen anisotrope Struktur-Eigenschaftsbeziehungen mehrphasiger Werkstoffe ermittelt werden.

Wesentliche Ergebnisse für 2010:

- Bildung eines Forschungsverbundes zur Integration der metrologischen Computertomographie in der Kunststoffindustrie
- Beschaffung eines Dual-Beam REM-FIB mit 3-D Rekonstruktion und 3D – EDX/EBSD

- **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, die jetzt erfolgreich arbeiten:

- Antimikrobielle Biomaterialien
- Grenzflächen
- Dauerimplantate
- Dentale Werkstoffe
- Resorbierbare/Degradierbare Biomaterialien
- Zertifizierung, Zulassung, Normierung, Recht
- Tissue Engineering / Biomimetische Biomaterialien

• *Professur für Oberflächen- und Grenzflächentechnologien*

**Schwerpunkt Biomaterialien:**

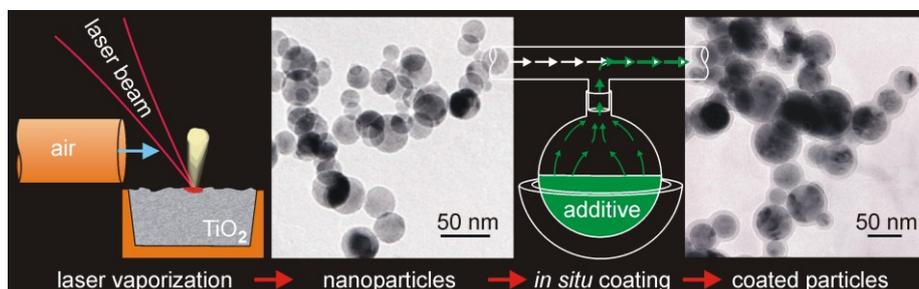
- **Oberflächenmodifizierung:** Morphologische, physikalisch-chemische und bioorganische Oberflächenmodifikationen metallischer, keramischer und polymerer Werkstoffe haben zum Ziel, die Wechselwirkung zwischen Biosystem und Implantat dahingehend zu beeinflussen, dass beispielsweise bioinerte Werkstoffoberflächen mit osteokonduktiven Eigenschaften ausgestattet oder poröse Trägerstrukturen für die Züchtung unterschiedlicher Gewebetypen entwickelt werden können. Weiterhin sind sie von Interesse für dentale Restaurationen, bei denen die Materialoberfläche durch Adhäsion an die Zahnhartsubstanz anbindet.
- **Bioaktive Keramik:** Die Synthese nanokristalliner, bioaktiver bzw. resorbierbarer Calciumphosphatpulver, die durch nass-chemische Fällungsreaktion hergestellt werden, ist von besonderem Interesse für die Herstellung lasttragender orthopädischer Knochenimplantate. Ionensubstitutionen wurden mit dem Ziel durchgeführt, das Resorptionsverhalten der Werkstoffe gezielt zu beeinflussen und so die Bioakzeptanz zu verbessern. Bioorganische Zusätze wurden genutzt, um das Nukleations- und Kristallisationsverhalten der Pulver zu beeinflussen. Biomimetische Prozesse wurden genutzt, um carbonathaltige HA Pulver mit knochenspezifischer Zusammensetzung und Kristallitgröße herzustellen.
- **Cellulose-Scaffolds:** Cellulose, das weltweit am häufigsten vorkommende, nachwachsende Biopolymer, wurde in Form von Langmuir-Blodgett Monolayern, Fasern und Gewirken verwendet, um durch chemische Vorbehandlung bzw. durch Abscheidung bioaktiver Precursorphasen wirk-

stoffbeladene Scaffolds für die Knochen- und Knorpelregeneration herzustellen. Bakterielle Cellulose wurde mit einer Sekundärphase modifiziert, um bioaktive (HAp) bzw. photokatalytisch wirksame ( $\text{TiO}_2$ ) Vliese herzustellen.

- **Rapid Prototyping:** Rapid Prototyping Technologien wie der 3D-Pulverdruck wurden verwendet, um unter Zuhilfenahme von Zementabbindereaktionen poröse Calciumphosphatscaffolds herzustellen. Dieses Niedrigtemperaturverfahren ermöglichte gleichzeitig die direkte Integration medizinisch bzw. pharmazeutisch wirksamer Substanzen. Durch die Integration von Hydroxylapatit- bzw. Struvit-Whiskern konnten die mechanischen Eigenschaften von Calciumphosphatzementen signifikant gesteigert werden.
- **Human-Endoprothesen:** Auf der Basis des neuen Gelenk-Prinzips (Viergelenk), das für menschliche Knie-Total-Endoprothesen seit 1999 am IMT realisiert wird, wurden die Arbeiten fortgesetzt, die zu einem erfolgreichen Einsatz in Kliniken notwendig sind (Bisher wurden 500 Knie-Operationen erfolgreich durchgeführt): Festigkeitsberechnungen; Dehnungsberechnungen; Werkstoffuntersuchungen; Neu-Konstruktionen von Komponenten und Instrumenten nach Klinik-Ergebnissen sowie Änderungen; Komplettierung und Erstellung von zahlreichen Zeichnungen (2D) für die vorgeschriebenen Dokumentationen und Aufrechterhaltung von Zulassungen; Komplettierung und Erstellung von CAD-Dateien; Verschleißprüfungen an UHMWPE zwecks Aufklärung des Schadensmechanismus, Analytik dazu. Es wurden Fingermittelgelenke nach dem 4-Gelenksprinzip neu entwickelt: Als Grundwerkstoff wurde Reintitan ausgewählt. Zur Verschleißminderung wurden die Teile mit einer TiNbN-Schicht beschichtet. Die Zulassungsprüfungen wurden begonnen. Besonders hervorzuheben ist die am IMT fertig gestellte mechanische Navigations-Vorrichtung für die präzise Ausführung der Schnitte durch den Operateur, die als Weltneuheit öffentlich vorgestellt worden ist.

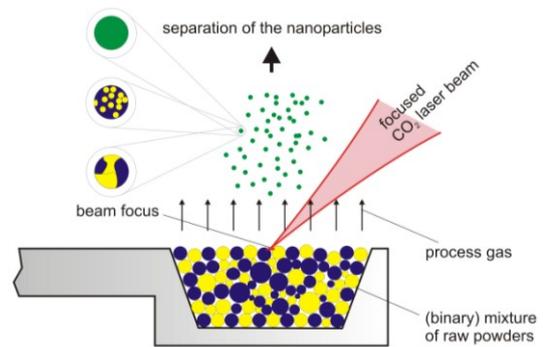
#### Herstellung nanokristalliner Partikeln und Nanopulver durch Laservaporisierung (LAVA):

- Herstellung von Nanopulvern durch Verdampfung eines grobkörnigen Ausgangsmaterials im hoch intensiven Fokus eines  $\text{CO}_2$ -Laserstrahls mit anschließender Nukleation und Kondensation in einem kontinuierlich strömenden Prozessgas unter Normaldruck; Untersuchungen zur Erzeugung keramischer Nanopulver sowie von magnetischen (z.B.  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ ) und bioaktiven (z.B.  $\text{TiO}_2$ ) Nanopartikeln
- Funktionalisierung der Partikeloberflächen durch LAVA-prozessintegrierte Beschichtung ("in situ"-Konditionierung) der in einem Aerosol zur Filterabscheidung strömenden Nanopartikel
- Untersuchungen zur Kontrolle der Phasenzusammensetzung in den laserverdampften Nanopartikeln durch das Kondensationsgas.



- Co-Laservaporisation (CoLAVA) multinärer Ausgangsmischungen zur Einbettung nanokristalliner Partikeln der einen Mischungskomponente (z.B.  $\text{TiO}_2$ ) in eine ebenfalls nanoskalige Glasmatrix der anderen Komponente (z.B.  $\text{SiO}_2$ ) sowie zur Erzeugung und Dotierung nanoskaliger Mischkristalle (z.B. Perowskit aus  $\text{CaO}$  und  $\text{TiO}_2$ , Strontium-aluminat aus  $\text{SrO}$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) und zur Herstellung dispersionskeramischer Nanopartikel (ATZ – alumina toughened zirconia und ZTA – zirconia toughened alumina)

- Untersuchungen zur Beeinflussung der Agglomeration der lasergenerierten Nanopartikel mittels eines variablen Gasstrahls durch die LAVA-Kondensationszone; systematische Messungen der elektrischen Mobilitätsdurchmesser mit SMPS-(scanning mobility particle sizer)-Systemen; Studien zur Größen-Charakterisierung der Agglomerate der LAVA-Nanopartikel; Untersuchungen der Größenverteilungen LAVA-generierter Nanopartikel mittels statistischer TEM-Auswertungen



- Weiterentwicklung der neuen MeLAVA-Anlage zur Herstellung und prozessintegrierten Schutz-Beschichtung reiner metallischer Nanopartikeln; "in situ"- und nahezu Echtzeit-Größenmessung dieser Partikeln mit dem LII-(laser induced incandescence)-Verfahren

#### Laserentwicklung:

- Weiterentwicklung von Kurzpulstechniken für CO<sub>2</sub>-Laser auf der Basis von Interferenz-Laserstrahlungsmodulatoren

#### 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 Methode des „Elementarvolumenabtrags“ (EVA); Feinbohrungen mit Durchmessern < 100 µm in Spezialstähle bis 1 mm Dicke
- Untersuchungen zum Einfluss einer Dynamischen Polarisierung auf die Qualität des Laserstrahlschweißens
- Innovative Technologien zur ab- und auftragenden Bearbeitung von kleinen Volumina im mm<sup>3</sup>-Bereich von Glas- und Sonderwerkstoffen (Orientierungshilfen für Sehbehinderte)

#### Präzisionsmaterialbearbeitung/ Oberflächenmesstechnik:

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

#### • Professur für Metallische Werkstoffe

#### - Legierungsentwicklung:

Legierungen werden für spezielle Anwendungen gezielt in ihrer Zusammensetzung eingestellt, so dass gleichzeitig eine Reihe von Eigenschaften aus dem geforderten Eigenschaftsprofil optimiert werden. Im Zentrum des Interesses standen 2010 Hochtemperaturlote zum Fügen von metallischen und keramischen Bauteilen. Die Legierungszusammensetzung wird mit Hilfe von Simulationsrechnungen mit thermodynamischen Datenbanken ausgewählt, die Legierungen dann in der Schwebe im Vakuuminduktionsofen bei Temperaturen bis 2500°C erschmolzen und verschiedenen Tests unterzogen.

#### - Thermodynamik von Grenzflächen:

Die „Kontaktbedingungen“ und der thermodynamische Zustand an sich bewegenden Grenzflächen werden experimentell in Schmelzversuchen untersucht und durch neu entwickelte Modelle in Simulationsrechnungen beschrieben. Die Modelle sind nicht allein auf das Schmelzen bezogen,

sondern sollen allgemein die Beschreibung von sich bewegenden Grenzflächen verbessern bzw. ermöglichen.

- **Strukturbildung:**

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

- **Implantatmaterialien:**

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

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

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

• *Professur für Mechanik der funktionellen Materialien*

In der AG Mechanik der funktionellen Materialien wird vorwiegend das mechanische sowie bruchmechanische Verhalten von nanostrukturierten und mit nanoskaligen Partikeln gefüllten Polymeren untersucht. Das Ziel ist, über Analyse struktureller Größen Zusammenhänge zwischen Struktur und physikalischen Eigenschaften der Materialien zu erforschen. Auf deren Erkenntnis erfolgt eine Materialoptimierung beziehungsweise sollen neue Materialkonzepte entwickelt werden. Die untersuchten Materialsysteme sind nachfolgend aufgeführt:

- **Polypropylen – Carbon nanotube - Nanokomposite**

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

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

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

Ziel ist es über die Variation der molekularen Architektur, durch Herstellung von Polymermischungen sowie das Einbringen von Nanopartikeln transparente Materialien mit einem guten

Steifigkeits-zu-Zähigkeits-Verhältnis zu entwickeln und neue Struktur-Eigenschafts-Beziehungen zu etablieren. Folgende Systeme wurden untersucht:

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

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

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

2) *Polymermischungen aus Styrol-Butadien-Blockcopolymeren*

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

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

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

- **Optimierung der mechanischen Eigenschaften von thermoplastischen Elastomeren mittels SiO<sub>2</sub>-Partikeln.**

In diesen Arbeiten wurden in-situ SiO<sub>2</sub>-Partikeln in vernetzten Blockcopolymeren, synthetisiert. Über die Einstellung des Vernetzungsgrads mittels Elektronenstrahl konnten gezielt die Partikelgrößen gesteuert werden. Somit ist über den Vernetzungsgrad sowie über die Größenvariation der in-situ erzeugten Partikel eine Einstellung der mechanischen Eigenschaften möglich.

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

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

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

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

- **Superelastische Polymere (Multipropfcopolymer)**

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

Untersuchung der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen

- Spannungs-Dehnungs-Verhalten, Relaxationsverhalten, Rheologie, Deformationsstudien (SAXS, FT-IR)
- Modellierung der mechanischen Eigenschaften mit Hilfe von Modellen der Gummielastizität: Polystyrol als Füllstoffphase angenommen

- Herausarbeitung der Zusammenhänge zwischen molekularer Architektur (Anzahl der PS-Arme - Funktionalität, Anzahl Verknüpfungspunkte pro Molekül - Molekulargewicht, Styrolgehalt), Morphologie und mechanischen Eigenschaften
  - Mechanische Untersuchung an neuen Block-Graft-Copolymer Architekturen
  - Einfluss einer Elektronenstrahlvernetzung auf die mechanischen Eigenschaften
  - Hysterese- und Multihystereseverhalten bei uniaxialer Deformation
  - Einfluss von Temperaturbedingungen auf Morphologie und Eigenschaften im Hystereseversuch
- **Folgende weitere Forschungsschwerpunkte wurden bearbeitet:**

#### Bakterielle Nanocellulose

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

#### UHMW-PE (ultrahochmolekulares Polyethylen)

- Relaxations- und Retardationsversuche an UHMW-PE bei Raumtemperatur

#### Polymermembranen

- Anfertigung von Polymermembranen aus thermoplastischen Elastomeren als Substrate zur Zellbesiedlung

#### Druckverhalten von Polierschäumen

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

#### b) Kooperationen (gemeinsame Projekte oder Veröffentlichungen)

- *Lehrstuhl Materialwissenschaft*
- University of Manchester, GB
- University of Catania, Italien
- 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 Organische Chemie und Makromolekulare Chemie
- Institut für Technische- und Umweltchemie
- IPHT 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
  - Georg-August-Universität Göttingen
  - Universität Bayreuth, Lehrstuhl Metallische Werkstoffe
  - Universität Greifswald Anatomisches Institut
  - Fa. Aequos
  - JENOPTIK Laser, Optik, Systeme GmbH, Jena
  - JENOPTIK Automatisierungstechnik GmbH, Jena
  - Fachhochschule Jena
  - Institut für Photonische Technologien (IPHT)
  - Günter-Köhler-Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung GmbH (ifw) Jena
  - Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, Institutsteil Hermsdorf (Fraunhofer IKTS)
  - GRIMM Aerosol Technik GmbH & Co. KG, Ainring
  - OptoNet e.V.
  - Feinmechanische Werke Halle GmbH
  - TU Bergakademie Freiberg, Institut für Keramische Werkstoffe
  - PTS Gesellschaft für Physikalisch-Technische Studien mbH
  - LCP Laser-Cut-Processing GmbH, Hermsdorf
  - Bildungsportal Thüringen
  - Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung Leipzig
  - intelli engineering GmbH Barleben
  - Schober GmbH Werkzeug- und Maschinenbau Eberdingen
- *Professur Metallische Werkstoffe*
  - Beijing University of Technology
  - Ecole de Mines Nancy
  - Montanuniversität Loeben, Österreich

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

## **7.7. Institut für Optik und Quantenelektronik**

### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

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

Daneben ist das Institut stark in den Lehrbetrieb eingebunden und bedient Anfängervorlesungen für Haupt- und Nebenfachstudenten ebenso wie Vorlesungen für höhere Semester einschließlich Master-Studiengänge. Dabei wird ein breites Spektrum an Themen in der Optik abgedeckt, das von den Grundlagen der Optik über die Nichtlineare Optik und der Röntgenphysik bis hin zur Relativistischen Optik reicht. Außerdem sind Hochschullehrer und Mitarbeiter stark am Übungs- und Praktikumsbetrieb beteiligt.

Das Institut ist in vielerlei Hinsicht vernetzt. Am Ort ist es am interfakultären Zentrum für medizinische Optik und Photonik (ZeMOP) und am Abbe Center of Photonics beteiligt. Außerdem besteht eine sehr enge Vernetzung mit dem Helmholtz-Institut Jena. Ebenso prägend für viele unserer Forschungsthemen ist die Zusammenarbeit mit den Universitäten München und Düsseldorf im Rahmen des Sonderforschungsbereichs TransRegio 18 der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Auf europäischer Ebene sind die Beteiligungen am LaserLab Europe und an den Großprojekten ELI und HiPER zu nennen.

### **Forschungsprojekte am Lehrstuhl Nichtlineare Optik:**

#### Photoionisation bei relativistischen Intensitäten:

Die relativistische Optik hat sich in den letzten Jahren als neuer Zweig der Optik etabliert. Wesentliches Merkmal ist hierbei die Wechselwirkung von Hochleistungslasern mit Plasmen, also vollständig ionisierten Medien. Die Dynamik der Photoionisation wurde bisher allerdings nur unzureichend untersucht. Tatsächlich handelt es sich um einen sehr komplexen Vorgang, bei dem innerhalb weniger optischer Zyklen Atome zu hochgeladenen Ionen werden. Die Messung dieses ultraschnellen Vielteil-

chenprozesses ist eine erhebliche messtechnische Herausforderung. Diese wird noch durch die Tatsache verschärft, dass die Bedingungen bei der Ionisation im Laserfokus räumlich und zeitlich sehr schnell variieren. Als weiteres Problem kommt hinzu, dass einerseits die Laserleistung so hoch ist, dass auch die Randbereiche des Fokus Atome aller Art ionisieren können und andererseits selbst die besten technisch realisierbaren Vakua noch so viel Restgas enthalten, dass die Photoionisation des Restgases mehr Teilchen produziert, als die eigentlich interessierende Ionisation bei relativistischen Intensitäten im Zentrum des Fokus'.



Am Lehrstuhl Nichtlineare Optik ist seit gut zwei Jahren ein neuartiges Experiment im Aufbau, das diese bislang oft als unvermeidlich betrachteten Probleme ausschaltet. In einer Elektronenstrahl-Ionenfalle (EBIT) werden durch Elektronen-Stoßionisation Ionen verschiedenster Ladungsstufen erzeugt. Durch geeignete elektro- und magnetostatische Anordnungen können Ionenstrahlen mit definierten Massen- und Ladungszuständen erzeugt werden. Diese Ionenstrahlen werden nach entsprechender Kollimation mit dem Laserstrahl gekreuzt. Nachdem die Teilchen im Ionenstrahl im Gegensatz zum Restgas eine hohe Geschwindigkeit besitzen, sind die Photoreaktionsprodukte in Raum und Zeit von den Photoreaktionsprodukten des Restgases getrennt. Sie werden dann mit einem zeit- und ortsauflösenden Detektor nachgewiesen. Die transversalen Abmessungen des Ionenstrahles sind kleiner als die des Laserfokus, so dass auch die Mittelung über einen großen Intensitätsbereich vermieden wird. Durch Simulationen haben wir Impulsverteilungen berechnet, die aus der Nullhypothese einer sequentiellen Ionisationsdynamik folgen würden. Ziel des Experiments ist es, festzustellen, ob Abweichungen von dieser Hypothese nachgewiesen werden können.

Derzeit laufen erste Tests mit vergleichsweise niederenergetischen Laserpulsen. Sollten sich keine unerwarteten Ergebnisse in diesem Intensitätsbereich einstellen, werden zeitnah Messungen am TW-Lasersystem JETI beginnen.

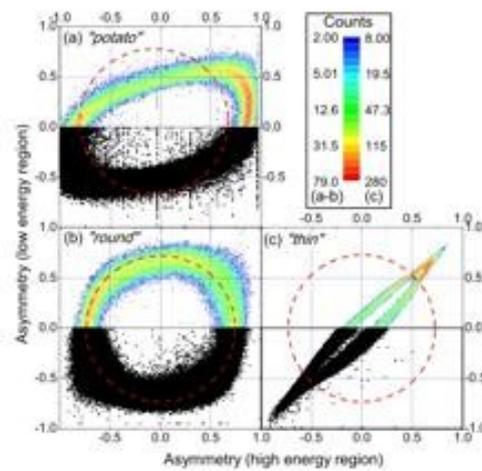
#### Phasenmessung von Einzelzyklen-Laserpulsen:

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

Unsere Gruppe ist für die Methode der Messung der absoluten Phase verantwortlich, bei der die Asymmetrie der Laserpulse durch die Asymmetrie der durch sie induzierten nichtlinearen Photoionisation nachgewiesen wird, eine Methode, die auch als Stereo-Photoelektronenspektroskopie be-

kannt ist. In den vergangenen Jahren ist es uns gelungen, diese Methode als schnellstes und genauestes Verfahren zur Messung der absoluten Phase zu etablieren.

Wir haben große Anstrengungen unternommen, um das Verfahren weiter zu verbessern. Inzwischen kann die absolute Phase auch in Echtzeit gemessen werden, d.h. die absolute Phase eines Einzelzyklenpulses steht als Messwert innerhalb weniger Mikrosekunden zur Verfügung, also lange bevor der nächste Einzelzyklenpuls eintrifft. Die entsprechende Anordnung wurde zum Patent angemeldet. Diese Entwicklung ist bei anderen Gruppen auf großes Interesse gestoßen, wird es doch hierdurch möglich, bei einer Vielzahl von Anwendungen von Einzelzyklenpulsen komplett auf die Phasenstabilisierung zu verzichten und stattdessen einfach die gemessenen Phasenwerte mitzuschreiben und die Ereignisse entsprechend zu sortieren (Phase-Tagging). Inzwischen stehen mehrere unserer Geräte in Labors von Kollegen im In- und Ausland.



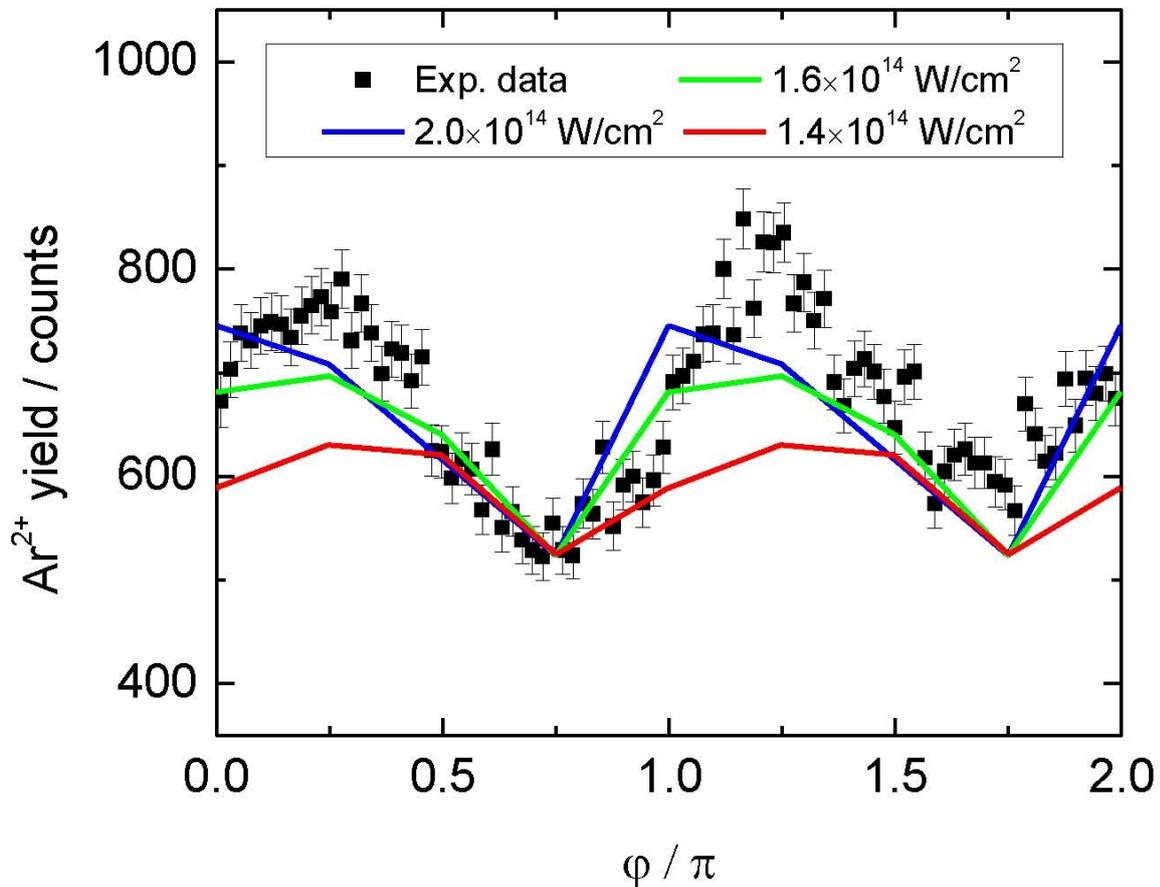
Seit Jahren ist uns bekannt, dass die Stärke der Asymmetrie mit kürzer werdender Pulsdauer zunimmt und damit prinzipiell zur Bestimmung der Pulsdauer in einem sonst nur schwer zugänglichen Pulsdauerbereich verwendet werden kann. Nun ist es uns in Zusammenarbeit mit APE, einem namenhaften Hersteller von Instrumenten zur Charakterisierung ultrakurzer Pulse, gelungen, den Zusammenhang zwischen Asymmetrie und Pulsdauer quantitativ zu etablieren. Die Messung der Pulsdauer mit Hilfe des Stereo-Phasenmeters zeichnet sich durch eine extrem hohe Messgeschwindigkeit und eine überaus einfache Justage aus.

### Starkfeld-Photoionisation

Relativistische Photoionisation findet bei Laserintensitäten statt, bei denen die Elektronen innerhalb einer optischen Periode relativistische Geschwindigkeiten erreichen können. Die Starkfeld-Photoionisation untersucht dagegen die Photoionisation bei deutlich geringeren Intensitäten. Wenn trotzdem von "starken" Feldern die Rede ist, dann bezieht sich das darauf, dass die Kräfte des Lichtfeldes auf die Valenzelektronen vergleichbar mit den Kräften des Kernes auf dieselben sind. Dies führt zu einer Reihe charakteristischer Effekte, die mit der Störungsrechnung, also dem Standardverfahren der Quantenmechanik, nicht behandelt werden können. Stattdessen kommen neben rein numerischen Methoden andere Näherungsverfahren, insbesondere die sogenannte Starkfeld-Approximation zum Einsatz. Ihr Problem ist, dass die beiden genannten Kräfte bisher nicht gleichzeitig konsistent berücksichtigt werden können. Entsprechend gibt es eine mittlerweile lange Liste von Beobachtungen, die auf dieses Problem zurückgeführt werden.

Nach Experimenten mit langen Wellenlängen beschäftigen wir uns nun mit sehr kurzen Pulsen und untersuchen die Starkfeldionisation in Abhängigkeit der absoluten Phase. Dabei kommt die bereits diskutierte Technik des Phase-Tagging zum Einsatz. In dieser Hinsicht haben wir erste Experimente in

Zusammenarbeit mit Kollegen aus München und Heidelberg durchgeführt. In einem hochdifferenziellen Messverfahren wird der Rückstoß der Photoelektronen auf das Ion gemessen. Die Ereignisraten müssen bei solchen Experimenten sehr niedrig gehalten werden, was entsprechend lange Messzeiten nach sich zieht.



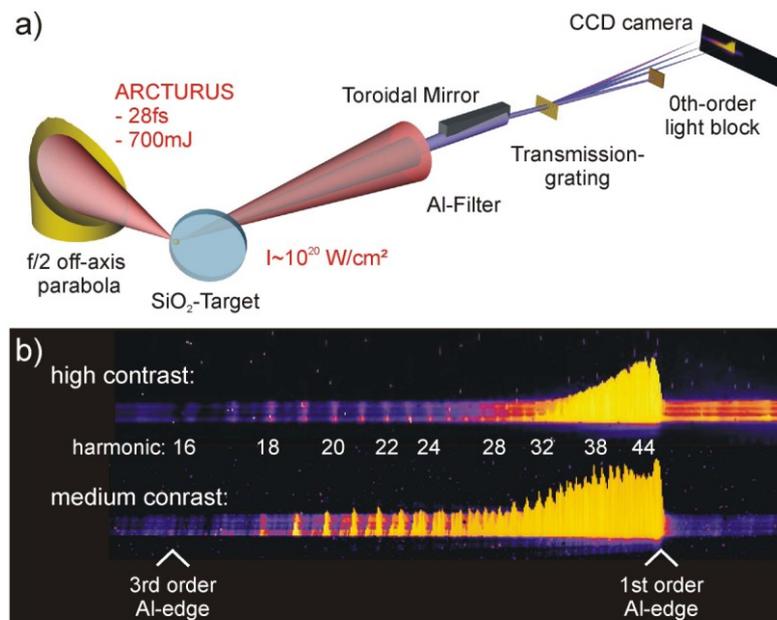
Unter diesen Bedingungen bewährt sich die Technik des Phase-Tagging besonders. Außerdem überwacht das Phasenmeter gleichzeitig Pulsdauer und -intensität. Dies macht es möglich, solche Experimente nun über ausgedehnte Perioden unbeaufsichtigt laufen zu lassen. Von besonderem Interesse war bei diesem Projekt die Doppelionisation, der unter den gewählten Bedingungen eine nicht-sequentielle Dynamik zu eigen ist. Neben einer Bestätigung unserer früheren Resultate mit herkömmlicher Phasenstabilisierung konnten wir nun erstmals auch die Abhängigkeit beispielsweise der absoluten Ionisationswahrscheinlichkeit von der absoluten Phase nachweisen.

#### Erzeugung kohärenter XUV-Strahlung an Oberflächen:

Die Erzeugung kohärenter kurzwelliger Strahlung ist seit Jahrzehnten Gegenstand intensiver Forschung. Trotz der jüngsten Durchbrüche mit Elektronenstrahl-Lasern wie dem FLASH am DESY, besteht unverändert der Bedarf an entsprechenden Strahlungsquellen für die dezentrale Nutzung in Universitätslaboratorien und später in der industriellen Forschung. Dafür gibt es eine Reihe von Ansätzen wie z.B. die Erzeugung von Betatron-Strahlung in Lasern oder die Erzeugung hoher Harmonischer in Gasen (HHG). Letztere haben inzwischen eine beachtliche Reife erreicht und spielen eine Schlüsselrolle in der Attosekunden-Laserphysik. Allerdings ist das Potential von HHG dadurch begrenzt, dass das Gas durch vollständige Ionisation in den Plasmazustand übergeht.

Diese Beschränkung kann überwunden werden, wenn hohe Harmonische in Plasmen erzeugt werden. Tatsächlich ist die Harmonischen-Erzeugung bei relativistischen Laserintensitäten mit laser-

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



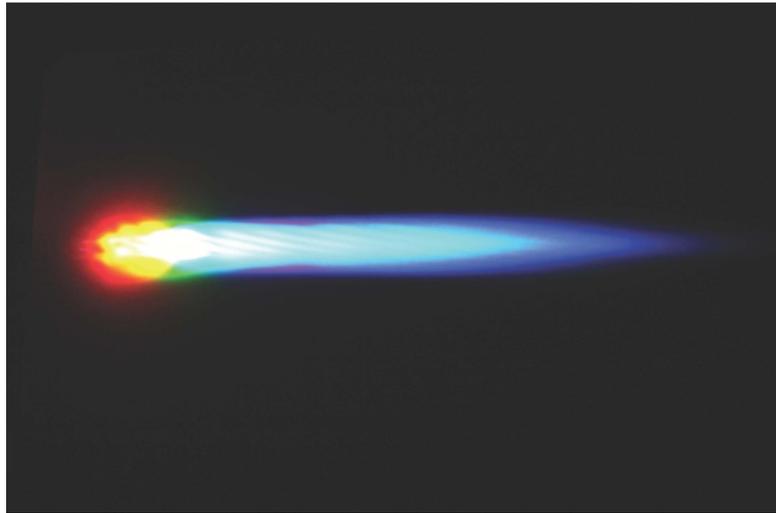
Die Verwirklichung dieses Ansatzes gestaltet sich indessen schwierig. Trotz vielfältiger Anstrengungen durch mehrere Gruppen, bleiben die Ergebnisse nach wie vor hinter den Erwartungen. Dies wurde lange Zeit mit den technischen Unzulänglichkeiten von Hochleistungslasern begründet, wobei dem Pulskontrast, also der Anwesenheit eventueller Vorpulse, eine besondere Bedeutung zukam. In Experimenten, die z.T. gemeinsam mit Kollegen aus Düsseldorf durchgeführt wurden, konnten einige dieser Hypothesen widerlegt werden. Es zeigt sich beispielsweise, dass die höchsten Pulskontraste zwar mit der besten Reproduzierbarkeit von Oberflächenharmonischen korrelieren, die höchsten Konversionseffizienzen aber mit schlechterem Pulskontrast erzielt werden. Für diese Sachverhalte gibt es mittlerweile Erklärungsansätze.

Weiter zeigte sich, dass die Spektren der Harmonischen unter gewissen Bedingungen eine Unterstruktur besitzen. Gemeinsam mit Düsseldorfer Kollegen aus der Theorie konnten diese durch die Verformung der Plasmaoberfläche durch den Lichtdruck des Lasers erklärt werden. Dadurch werden die ansonsten mit konstantem zeitlichem Abstand emittierten Attosekundenpulse mit variierendem zeitlichem Versatz abgestrahlt. Im Frequenzraum hat dies die beobachteten Unterstrukturen zur Folge.

#### Nichtlineare Frequenzmischung mit optischen Vortizes:

Optische Vortizes sind besondere Laserstrahlen, bei denen die Phase um einen bestimmten Punkt spiralförmig um ein ganzzahliges Vielfaches von  $2\pi$  (die sogenannte topologische Ladung) anwächst. An diesem Punkt besitzt das elektrische Feld folglich eine beliebige (oder keine) Phase, so dass die Intensität an diesem Punkt verschwindet – der Laserstrahl hat an dieser Stelle ein sichtbares „Loch“. Während der Ausbreitung solcher Laserstrahlen dreht sich die Phase spiralförmig um den Mittelpunkt, ganz ähnlich dem Abfließen von Wasser in einen Abfluß – daher auch der Name Vortex (engl. für Strudel).

Bei genügend hoher Intensität, wie sie heutzutage mit Ultrakurzpulslasern erreichbar ist, wird die Wechselwirkung der elektromagnetischen Strahlung mit einem Medium (z.B. Gas) dann stark nichtlinear: Die Elektronen des Mediums schwingen nicht nur auf der Frequenz des eingestrahnten Laserlichts, sondern auch auf Vielfachen dieser Grundfrequenz. Außerdem koppeln die verschiedenen Frequenzen im breiten Spektrum des Lasers und bilden neue Summen- und Differenzfrequenzen. All das führt zur Generierung neuer Spektralanteile, die im gesamten sichtbaren Bereich und darüber hinaus liegen können. Unten gezeigt ist das Beispiel eines solchen „Superkontinuums“, welches durch einen Titan-Saphir-Laser in Argon erzeugt wurde. Die ursprüngliche Farbe des Lasers ist Rot-Infrarot (800nm).



Am Institut wurden hierzu Experimente durchgeführt, die sich mit der Übertragung der topologischen Ladung von Vortexstrahlen auf die neu erzeugten Spektralkomponenten beschäftigt. Ebenso wurden dazu in Zusammenarbeit mit der Universität Sofia, der Universität Bath und dem Nonlinear Physics Centre Canberra Simulationen durchgeführt, um Vorhersagen für das Experiment zu treffen bzw. die experimentellen Ergebnisse zu bestätigen. Es konnte gezeigt werden, dass auch die durch Selbstphasenmodulation und Vierwellenmischung entstandenen Frequenzanteile des Lichtes im Falle zweier gleich geladener Vortizes ebenfalls einen Vortex derselben Ladung enthalten, über eine Bandbreite von mehr als 400nm (entspricht dem gesamten sichtbaren Bereich). Anwendung finden solche Vortizes z.B. in der Mikroskopie als optische Teilchenfallen.

### **Forschungsprojekte am Lehrstuhl Quantenelektronik**

#### Parametrische Verstärkung im Röntgenbereich:

Gemeinsam mit Kollegen der GSI Darmstadt wurde eine Methode entwickelt, wie sich Röntgenstrahlung soweit verstärken lässt, dass sie in einem kohärenten Strahl emittiert wird. Ausgangspunkt für die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlung ist Laserlicht aus dem sichtbaren Spektrum. Diese wird in einem Strahl aus Argon-Gas fokussiert, wobei hohe harmonische Strahlung entsteht. In den Experimenten wird der Gasdruck des Argonstrahls sukzessive erhöht und der Umwandlungsgrad des Laserlichts in Röntgenstrahlung gemessen. Wie erwartet, stieg die Intensität der Röntgenstrahlung mit dem wachsenden Gasdruck an. In einzelnen Spektralbereichen wird aber ein viel stärkeres (exponentielles) Anwachsen beobachtet als theoretisch zu erwarten war. Diese Zunahme deutet auf eine sogenannte „parametrische“ Verstärkung hin. Dieser Effekt ist in den bisherigen Modellen nicht berücksichtigt worden. Um die Experimente erklären zu können wurde ein theoretisches Modell entwickelt, das beschreibt unter welchen Umständen Röntgenstrahlung parametrisch verstärkt werden kann. Ein Laser wird in einen Gasstrahl fokussiert und erzeugt zum einen die „hohe harmonische“ Strahlung, aber gleichzeitig präpariert der Laserstrahl auch die Gasatome in einer Weise, dass

sie in der Lage sind, einfallendes Licht zu verstärken, ähnlich wie in einem Laser. Eine weitere Erhöhung des Röntgensignals konnte durch die Verwendung von zwei hintereinander geschalteten Gasstrahlen erreicht werden. Mit der nun veröffentlichten Methode wird es in Zukunft möglich sein, eine neue Klasse von Röntgenquellen zu entwickeln, die energetische Röntgenpulse in einem weiten Spektralbereich und in einem kohärenten Strahl emittieren.

#### Extreme nichtlineare Optik an nanostrukturierten Materialien:

Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer gepulsten kurzwelligigen Lichtquelle im extremen ultravioletten (XUV) bzw. weichen Röntgenbereich mit einer hohen Wiederholrate. Die zu realisierende Quelle soll auf der Generation Hoher Harmonischer (HHG) mit intensiven Laserpulsen basieren. Solche Laborquellen haben aufgrund ihrer hervorragenden räumlichen Kohärenz interessante Einsatzmöglichkeiten für die interferometrische Qualitätskontrolle von EUV Optiken und für die zeitaufgelöste Photoelektronenspektroskopie zur Aufklärung der Strukturphysik von Materie. Um die erforderlichen hohen Intensitäten mit kompakten Laserquellen zu erzielen, müssen die bestehenden Konzepte der Lasertechnik bis an ihre Grenzen ausgereizt werden, bzw. liegen die Anforderungen über dem aktuellen Stand der Technik. Eine vollkommen neue Möglichkeit ergibt sich aber auch durch die Verwendung von nanostrukturierten Targets. Werden sogenannte „bow tie“-Antennen mit ultrakurzen Laserpulsen angeregt, dann kommt es zur Plasmonresonanz. Durch ein entsprechendes Design kann die resonante Intensitätsüberhöhung in dem Spalt zwischen den beiden Teilen der Antenne bis zu drei Größenordnungen betragen. Wird die Struktur mit einem Edelgas gespült, dann kann mit der überhöhten Intensität auch HHG erzeugt werden. Die Vorteile sind eine geringere Laserpulsenergie und durch entsprechende Anordnung der Antennen kann die Richtung der abgestrahlten XUV Strahlung kontrolliert werden. Im Rahmen dieses Projekts wird die Eignung von nanostrukturierten Targets für die Erzeugung von XUV Strahlung untersucht. In einem ersten Schritt wurde die Zerstörschwelle von unstrukturierten und strukturierten Proben mit und ohne (plasmonischer) Resonanzabsorption untersucht. Die gemessenen Werte konnten mit Modellen in Einklang gebracht werden. Es konnte unter anderem gezeigt werden, dass in Falle einer Anregung einer Plasmonresonanz die Zerstörschwelle reduziert wird. Basierend auf diesen Erkenntnissen können neue und verbesserte Nanostrukturen mit höherer Zerstörschwelle entwickelt werden.

#### Zeitaufgelöste Spektroskopie an Materie in der kondensierten Phase:

Die Änderung des Abstands von Atomen während chemischer Vorgänge kann prinzipiell mittels optischer Pump-/Probespektroskopie erfasst werden. Allerdings setzt dies eine genaue Kenntnis der Potentialflächen voraus. Eine wesentlich direktere Information über den Abstand von Atomen kann aus einer optischen Pump- und Röntgen-Probe-Messung gewonnen werden. Gegenwärtig wird daran gearbeitet, mittels einer lasergetriebenen HHG-Röntgenquelle einen Messplatz für zeitaufgelöste Röntgenabsorptionsspektroskopie und/oder Photoelektronenspektroskopie aufzubauen. Eine Anwendung dieser neuen Methode ist zum Beispiel die Aufklärung der physikalischen Grundlagen der Mikromaterialbearbeitung mit ultrakurzen Laserpulsen. Trotz zahlreicher Untersuchungen sind die dabei auftretenden Primärprozesse noch nicht genau verstanden, vor allem aufgrund von Schwierigkeiten bei der Messung. Mit Hilfe von zeitaufgelöster Photoelektronenspektroskopie und Röntgenabsorptionsspektroskopie soll die Energieverteilung der heißen Elektronen und der Abstand der Atome unmittelbar nach der Anregung untersucht werden. Parallel dazu wurde ein energieauflösendes Ionenspektrometer aufgebaut, um den Ursprung der Photoelektronen herauszufinden. Im letzten Jahr konnten die beiden Spektrometer in Betrieb genommen und erste Testmessungen erfolgreich abgeschlossen werden.

#### Röntgenspektroskopie an hochgeladenen Ionen:

Der Experimentierspeicherring ESR an der GSI und der geplante neue Experimentierspeicherring an FAIR bieten hervorragende Bedingungen für Präzisions-Laserspektroskopie an gespeicherten relativistischen Ionenstrahlen. Um das volle Potential der Speicherringe ausschöpfen zu können, sind

technologische Entwicklungen sowohl der Lasersysteme als auch von Nachweis- und Detektionssystemen notwendig. Im Rahmen dieses Projekts werden Entwicklungen und Experimente zum Test der Quantenelektrodynamik (QED) in starken Feldern durchgeführt. Der Beitrag des LS QE zum Gesamtziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Plasma-Röntgenlasers mit sehr guter Strahlqualität und hoher Photonenenergie. Der Röntgenlaser wird ein wichtiges Detektorelement im Zusammenhang mit dem wissenschaftlichen Programm des FAIR Projektes darstellen. Das erste technische Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Röntgenlasers mit Eigenschaften, die deutlich gegenüber dem heutigen Standard verbessert sind. Hierbei wurden im letzten Jahr folgende Teilziele angestrebt: Verbesserung der Strahlqualität des Plasma-XRL durch sogenanntes Seeding mit extern erzeugten hohen Harmonischen eines Ultra-Hochintensitätslasers. Die Seedquelle wurde aufgebaut und ausführlich charakterisiert. Basierend auf diesen ersten vielversprechenden Ergebnissen wurde für dieses Experiment sowohl im vergangenen Jahr als auch im neuen Jahr Strahlzeit bewilligt.

#### Röntgenabsorptionsspektroskopie mit harter Röntgenstrahlung:

Bei der Wechselwirkung von intensiven Lasern mit Gasen entsteht ein Plasma, das unter anderem zur Beschleunigung von Elektronen dient. Diese relativistisch beschleunigten Elektronen werden von dem Ionenhintergrund abgelenkt und es kommt zur Emission von harter Röntgenstrahlung, ähnlich der eines Undulators in einem Synchrotron. Diese Art der Strahlung wird in der Literatur als Betatronstrahlung bezeichnet. Gemeinsam mit Kollegen der Universität Düsseldorf wird eine Betatronquelle aufgebaut. Um den Vorgang zu optimieren, ist es wichtig die Plasmaparameter genau zu kontrollieren. Bei der Verwendung von Femtosekundenlasern kann dies über die Kontrolle der Gasdichte erfolgen. Für diese Anwendung wurde eine Überschallgasdüse realisiert und charakterisiert. Um eine möglichst lange Wechselwirkungslänge bei möglichst geringer Gaslast zu bekommen, sollte dies mit einer Düse mit rechteckiger Öffnung realisiert werden. Um diese zu vermessen, wurde aus mehreren Interferogrammen die Gasdichte mit tomographischen Methoden rekonstruiert. Mit dieser verbesserten Düse wurden Messungen zur Betatronstrahlung durchgeführt und es konnten wichtige Abhängigkeiten des Spektrums ermittelt werden. In einem nächsten Schritt werden statische Röntgenabsorptionmessungen durchgeführt.

#### **Forschungsprojekte in der Arbeitsgruppe POLARIS/ultra photonics:**

Die Arbeitsgruppe POLARIS/ultra photonics beschäftigt sich sowohl mit der Entwicklung neuartiger Konzepte für Hochleistungs-Laserverstärker als auch mit der Anwendung der so erzeugten Laserpulse für die Teilchenbeschleunigung. Ende 2010 umfasste die Gruppe insgesamt 25 Mitarbeiter.

Im vergangenen Jahr wurden entscheidende Fortschritte auf dem Gebiet der Entwicklung von Hochleistungslasern gemacht. Hier wurden u.a. experimentelle Untersuchungen zur kryogenen Kühlung von Lasermaterialien auf der Basis von Yb-dotierten Wirtsmaterialien gemacht. Durch die Kühlung können sowohl Wirkungsgrad als auch Repetitionsrate der Laserverstärker signifikant erhöht werden. Mit einer optisch-zu-optischen Effizienz von 35% wurde ein Weltrekord für die Verstärkung von Laserpulsen in Yb:YAG auf über 1 Joule Ausgangsenergie aufgestellt. Da für Hochintensitätsexperimente neben Pulsleistung und -energie auch der Pulskontrast eine immer wichtigere Rolle spielt, wurde das Lasersystem POLARIS hinsichtlich höheren Kontrasts optimiert. Durch die Anpassung der einzelnen Teilverstärker aufeinander konnte zum einen eine Ursache von signifikanten Vorpulsen erstmals identifiziert und dann auch behoben werden.

Auf dem Gebiet der Teilchenbeschleunigung mit Hochleistungslaserpulsen wurden zum einen Untersuchungen zur Elektronenbeschleunigung als auch erste Testexperimente zur weiteren Anwendung dieser Teilchenstrahlen durchgeführt. Hier konnten neben einer systematischen Parameterstudie zum Einfluss von Pulsenergie, -dauer und Plasmadichte auf die Elektronenspektren auch über die Verwendung von unterschiedlichen Gassorten die Stabilität des erzeugten Elektronenpulses und die Ladung pro Puls deutlich erhöht werden. Erste Experimente zur Erzeugung von Sekundärstrahlung, sowohl im THz- als auch im nahen UV- und XUV-Bereich wurden erfolgreich durchgeführt oder vor-

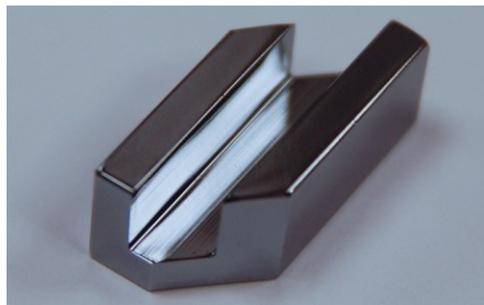
bereitet. Über das optische Probing der Laser-Plasma-Wechselwirkung konnte erstmals in einer Kollaboration mit Forschern vom MPQ in Garching die Pulsdauer des Laser-beschleunigten Elektronenpulses zu wenigen Femtosekunden direkt gemessen werden.

Hinsichtlich der Erzeugung von Ionenpulsen aus Laser-Plasma-Wechselwirkungen konnten Ergebnisse, die ebenfalls aus optischen probing-Messungen stammen, erfolgreich ausgewertet werden und so die für diese Wechselwirkung entscheidenden Parameter wie Dichte und Temperatur der heißen Elektronen sowie die Konversionseffizienz von Laserenergie in heiße Elektronen erstmals direkt und zeitaufgelöst bestimmt werden. Desweiteren wurde die Entwicklung Volumen- und Massenlimitierter Targets vorangetrieben. In Kollaboration mit der Helmholtz-Hochschul-Nachwuchsgruppe um Dr. Robert Grisenti konnten kryogen gekühlte Tröpfchen aus flüssigem Wasser, Wasserstoff und Helium erzeugt werden. Diese Tröpfchenquelle ist aufgrund der damit erreichbaren Dichten interessant für die effiziente Beschleunigung von Ionen hin zu höheren Konversionseffizienzen und Teilchenenergien.

### **Forschungsprojekte in der Arbeitsgruppe Röntgenoptik**

#### Zeitaufgelöste Röntgenstrukturuntersuchungen:

Seit einigen Jahren beschäftigt sich die Arbeitsgruppe Röntgenoptik mit der hochauflösenden Röntgenpolarimetrie. Wie sichtbares Licht, so kann auch Röntgenstrahlung polarisiert werden, wobei hierbei andere Methoden benötigt werden. Bei der Entwicklung unseres Röntgenpolarimeters verfolgen wir das Ziel, die bestmögliche Reinheit des Polarisationszustandes von Röntgenstrahlung zu erhalten, um Phänomene zu untersuchen, die bisher experimentell noch nicht oder nur unzureichend untersucht werden konnten. Ein Beispiel dafür ist ein Effekt der Quantenelektrodynamik, der vorausagt, dass starke elektromagnetische Felder im Vakuum eine Doppelbrechung hervorrufen. Dadurch verändert sich der Polarisationszustand von Röntgenstrahlung beim Durchgang durch das Vakuum ähnlich wie beim Licht, dass durch Kalkspat leuchtet. Dieser Effekt ist jedoch so klein, dass starke elektromagnetische Felder sowie ein Polarimeter mit einer Reinheit von etwa  $10^{-11}$  benötigt werden. Die Reinheit entspricht dem Intensitätsverhältnis des Polarimeters in Sperr- und in Durchlassrichtung.



B. Marx hat während ihrer Diplomarbeit ein Polarimeter entwickelt, das aus zwei Siliziumeinkristallen besteht, in die ein Graben geschnitten wurde, um die Röntgenstrahlung vierfach unter einem Winkel von  $45^\circ$  zu reflektieren. Ein so genannter channel-cut ist in der Abbildung dargestellt. Bei einer Reflexion unter  $45^\circ$  wird die Röntgenstrahlung polarisiert, wobei sich der Grad der Polarisierung durch Mehrfachreflexionen noch verbessert. Während einer Messzeit am ESRF Synchrotron in Grenoble wurde die Reinheit des Polarimeters weiter verbessert, indem die Anzahl der Reflexionen auf 6 bzw. 8 erhöht wurde. Die neuen Reinheiten betragen

-  $2,4 \cdot 10^{-10}$  bei 6,457 keV

-  $6,2 \cdot 10^{-10}$  bei 12,914 keV

und verbessern die vorherigen Ergebnisse um eine Größenordnung bei 6,457 keV bzw. einen Faktor 15 bei 12,914 keV. Durch die sehr gute Reinheit des Polarimeters, ist es möglich auch nach Effekten zu suchen, die im sichtbaren Bereich wohlbekannt sind, im Röntgenbereich jedoch nicht. Ein Beispiel dafür ist die optische Aktivität von Zucker, die auch im Röntgenbereich existiert, wie wir anhand einer Zuckerlösung feststellten, die die Polarisationsrichtung um etwa eine Bogensekunde drehte. Zudem konnten wir zeigen, dass man mit Hilfe von monokristallinem Quarz die Intensität der Röntgenstrahlung um sechs Größenordnungen variieren kann. Damit soll es in Zukunft möglich sein, einen der Pockelszelle ähnlichen Schalter auch im Röntgenbereich zu realisieren.

#### b) Kooperationsbeziehungen

national:

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

GSI Darmstadt  
Entwicklung eines Röntgenlasers

Fa. ACCEL, FH Koblenz  
phasensensitive Röntgenmikroskopie

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

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

Jenoptik, LOS GmbH, Dr. Hollemann  
ps-Laserentwicklung

Jenoptik Laserdiode GmbH, Dr. D. Wolff,  
Laserdiodenentwicklung

UNISANTIS Europe GmbH, Georgsmarienhütte, Dr. Hesse

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

International: siehe Kapitel 10.7.

### **7. 8. Theoretisch-Physikalisches Institut**

#### a) Forschungsfelder und Ergebnisse

##### **Gravitationstheorie**

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

wechselwirkender ausgedehnter Körper mit Eigendrehimpuls (Spin) im Hamiltonschen und post-Newton'schen Rahmen. Die Lösung der dynamischen Gleichungen und die Berechnung der emittierten Gravitationswellenformen ist mit eingeschlossen. Für selbst-gravitierende Systeme mit Spin wurde die nächstführende Ordnung für Terme in der Hamiltonfunktion quadratisch im Spin für allgemeine binäre kompakte Objekte (Schwarze Löcher, Neutronensterne, Weiße Zwerge) erarbeitet. Auf dem Gebiet der Formen von Gravitationswellen aus einspiralenden Binärsystemen wurden für die Wellenformen in erst-post-Newton'scher Form eine Zerlegung in höhere Harmonische berechnet.

## Quantentheorie

1. Nichtstörungstheoretische Eichtheorien und Sigma-Modelle: Analyse und Simulation. Gittereichtheorien. Casimir-Skalierung der Stringspannung und Stringbrechung in der reinen G2-Eichtheorie und Phasenportrait der G2-Higgstheorie.
2. Supersymmetrische Feldtheorien: Untersuchung von Wess-Zumino Modellen mit Hilfe von exakten Renormierungsgruppengleichungen im Kontinuum und mit Gitter-Simulationen auf Raumzeit-Gittern. Code-Entwicklung für HMC Simulationen von supersymmetrischen Gittertheorien mit dynamischen Majorana oder Dirac Fermionen.
3. Test von "Modifizierten Newton'schen Dynamiken (MOND)" mit Hilfe von zukünftigen Gravitationswellendetektoren und direkter Nachweis (über die Zeitverzögerung) von dunkler Materie.
4. Untersuchung des Quantenvakuums bei endlicher Temperatur, in starken Feldern und in Casimir-Geometrien. Vorhersage von nicht-monotonen Eigenschaften von thermischen Casimir-Kräften. Vorschlag eines neuartigen Experiments zur Suche nach axionartigen Teilchen mit Hochintensitätslasern.
5. Erforschung des Prinzips der asymptotischen Sicherheit in der Quantenfeldtheorie. Konstruktion von fermionischen und Higgs-Yukawa-Systemen mit asymptotischer Sicherheit. Studien zum Hochenergieverhalten von asymptotisch sicherer Quantengravitation.
6. Untersuchung der Struktur des Phasendiagramms der Quantenchromodynamik, insbesondere Untersuchung des Confinement-Phasenübergangs und des chiralen Phasenübergangs: Ableitung eines universellen Skalierungsgesetzes für fermionische Systeme in der Nähe eines Quantenphasenübergangs, Untersuchung von Volumeneffekten auf den chiralen Phasenübergang, Untersuchung der Natur von Phasenübergängen in nicht-abelschen Eichtheorien
7. Untersuchung von Grundzustandseigenschaften von stark-wechselwirkenden, nicht-relativistischen fermionischen Systemen (Atomkerne, ultrakalte Gase): Untersuchung von Effekten auf Grund endlicher Systemgrößen, Entwicklung eines Renormierungsgruppenzugangs zu Dichtefunktionaltheorie

### *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.

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

Projekte und wissenschaftlichen Austausch mit Falk Bruckmann (U Regensburg), Georg Bergner (U Münster) und Jan Pawłowski (ITP Heidelberg).

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

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

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

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

Enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Fischer (Univ. Gießen) zum Thema chirale Quantenphasenübergänge in fermionischen Systemen.

Enge Zusammenarbeit mit Prof. A. Schwenk (TU Darmstadt), Thema: Anwendung funktionale Renormierungsgruppen-Methoden auf Dichtefunktionaltheorie/Untersuchung von Grundzustandseigenschaften von Vielteilchensystemen.

## **7. 9. SFB/TR 7 „Gravitationswellenastronomie - Methoden, Quellen, Beobachtung“**

### **Struktur und Finanzierung des SFB**

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

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

sowie der Max-Planck-Institute

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

Sprecherhochschule ist die Jenaer Universität, Sprecher: B. Brügmann

Der SFB/TR 7 hatte in 2007 die zweite Förderperiode begonnen und wurde in 2010 für die dritte Förderperiode (2011-2014) begutachtet. Im Ergebnis wurden in 2010 am Standort Jena zwei Teilprojekte beendet und werden in 2011 zwei neue Teilprojekte ihre Tätigkeit aufnehmen, welche insbesondere die Zusammenarbeit in der Fakultät (Prof. Neuhäuser) und mit der Universität Hannover (Dr. Nawrodt/Jena, Prof. Schnabel/Hannover) ausbauen werden.

Der SFB/TR 7 umfasste in 2010 drei Projektbereiche mit 18 Teilprojekten (einschl. Teilprojekt Z: Zentrale Verwaltung), die teilweise von Teilprojektleitern aus verschiedenen Standorten gemeinschaftlich bearbeitet wurden. Die Jenaer Wissenschaftler Profs. Brügmann, Meinel, Neuhäuser, Schäfer, Seidel, Tünnermann und Zumbusch beteiligten sich an 12 Teilprojekten.

Ein Teilprojekt, welches die Öffentlichkeitsarbeit des SFB/TR 7 unterstützt, wurde Ende 2008 bewilligt und im Jahr 2010 mit 130.000 Euro gefördert (insges. 300.000 Euro). Die Aktivitäten im Öffentlichkeitsbereich beinhalten u. a. Ausstellungen, Workshops, ein "Einsteinwellenmobil" (welches Schulen besucht), eine Website sowie die öffentliche Präsentation der vom SFB/TR 7 auf dem Gebiet der Gravitationswellenforschung erzielten Ergebnisse.

Insgesamt förderte die Deutsche Forschungsgemeinschaft den SFB/TR 7 in 2010 mit 2,2 Mio. Euro; dabei entfielen auf den Standort Jena ca. 1,1 Mio. Euro. Im SFB/TR 7 kooperieren über 50 Wissenschaftler.

## **Inhalt und Ziele des Programms**

Mit seiner Allgemeinen Relativitätstheorie hat Albert Einstein unser physikalisches Weltbild tiefgreifend verändert. Einstein erkannte insbesondere, dass sich die Gravitationswirkung zwischen Massen als Geometrie der Raumzeit verstehen lässt. Standen zu Beginn die experimentelle Verifizierung der Theorie und die Interpretation der neuen Konzepte im Vordergrund, so geht es heutzutage vor allem um astrophysikalische Anwendungen der Theorie.

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

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

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

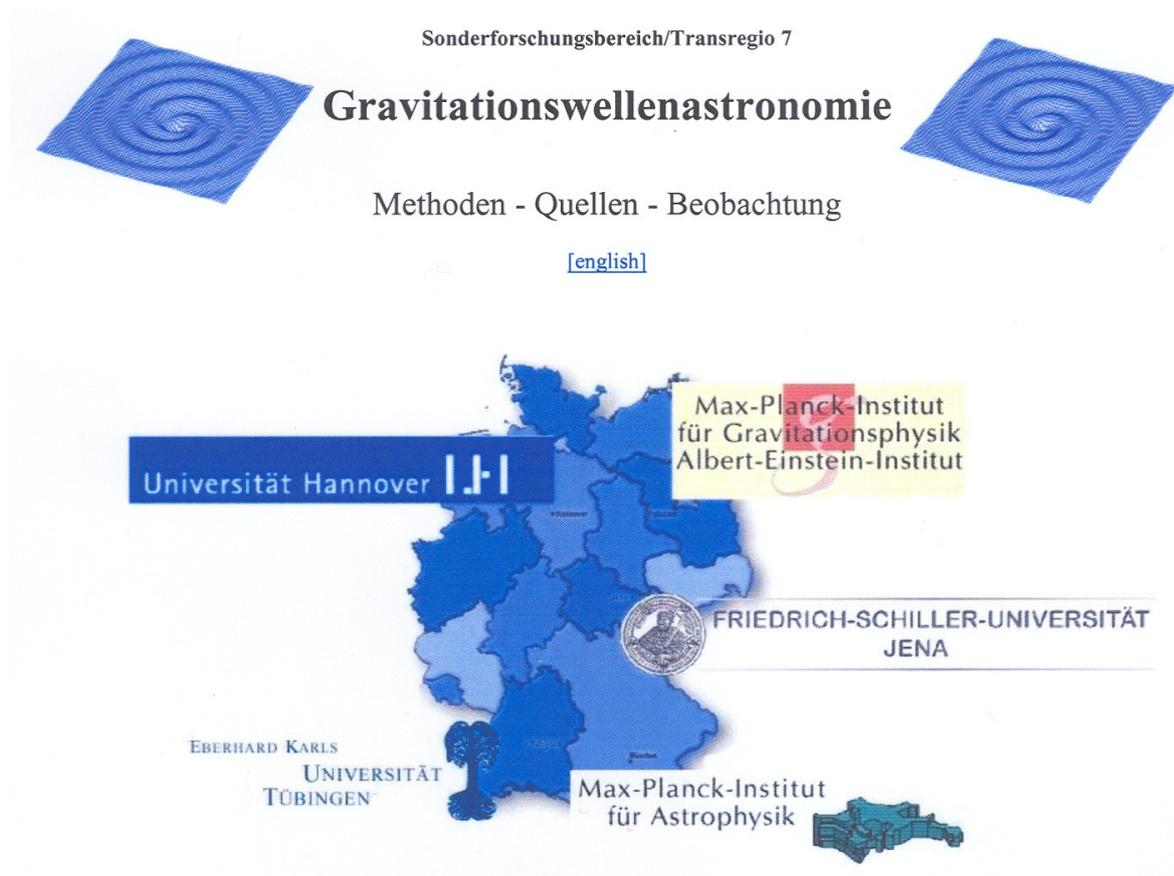
Es ist verständlich, dass diese experimentelle Entwicklung von großen theoretischen Anstrengungen begleitet werden muss: In die vom Experiment benötigte Voraussage der Signalformen gehen die physikalischen Modelle der kosmischen Gravitationsstrahlungsquellen (Supernovaexplosionen, Verschmelzungen von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

### **Aktivitäten im Berichtszeitraum**

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

1. Arbeitstreffen, Garching, 25.-26.2.10
2. Videseminar "Numerische Relativität", Jena, jeweils Montag; Videokonferenzschaltung mit den Standorten Garching, Hannover, Potsdam und Tübingen

3. Öffentlichkeitswirksame Veranstaltung "Interstellare Begegnung Kepler und die Folgen", Tübingen, 12.2.10
4. Unterstützung für das Einstein Telescope Meeting, Jena, 1.-3.3.10
5. SFB-Begutachtung für die dritte Förderperiode, Jena, 22.-24.6.10
6. Unterstützung für den Workshop "Unstructured Meshes in Dynamical Spacetimes", Jena, 24.-28.8.11



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

a) Forschungsfelder und Ergebnisse

#### **Quantenfeldtheorie:**

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

### **Gravitationstheorie:**

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

### **Mathematik:**

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

### **b) Kooperationen (national)**

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

### **c) Struktur und Finanzierung des GRK**

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

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

Sprecher ist A. Wipf (TPI).

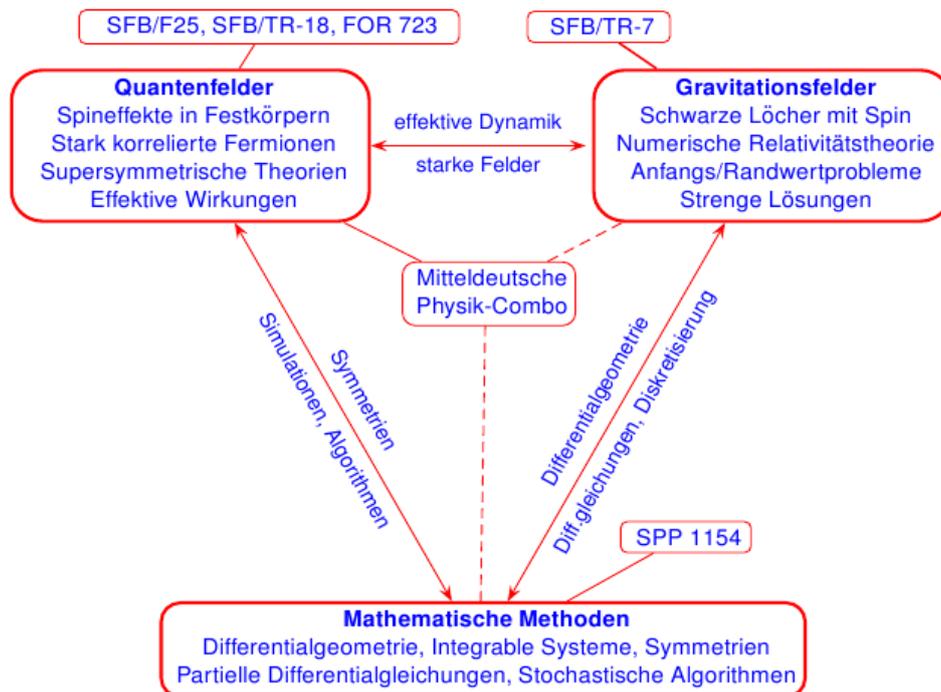
Die Einrichtung des Kollegs erfolgte in zwei Stufen, seit Oktober 2009 sind alle Doktoranden- und Postdocstellen besetzt. Von der DFG werden 12 Doktorandenstellen, 2 Qualifikationsstipendien und eine halbe Verwaltungsstelle finanziert. Am GRK beteiligt sind als Teilprojektleiter die Profs. Bechstedt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

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

### **Inhalt und Ziele des Programms:**

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

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



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

Der zweite Schwerpunkt des Graduiertenkollegs handelt von Gravitationsfeldern in der Umgebung von kompakten astrophysikalischen Objekten und der Bewegung derartiger Objekte in starken Gravitationsfeldern. Eine analytische Behandlung der Bewegung von Körpern mit Eigenrotation gehört zu den großen Herausforderungen der Einsteinschen Gravitationstheorie und ist Gegenstand des Teilprojekts G1. Die effektive Dynamik gravitierender Binärsysteme wird hier in der Hamiltonschen Formulierung und post-Newtonschen Näherung möglichst genau berechnet und für konkrete Situationen gelöst. Auch die im Teilprojekt Q5 weiterentwickelte Methode der effektiven Wirkungen ist hier anwendbar. Bei der Lösung der Bewegungsgleichungen für Spin und Bahn von kompakten Objekten sind vorhandene Erhaltungsgrößen nützlich, die mit Hilfe von Killing Tensoren konstruiert werden

können. Die Theorie der Killing- und Killing-Yano-Tensoren und ihre Beziehung zu Krümmungsinvarianten werden im Teilprojekt G2 untersucht. Man kann die Killing-Gleichungen als Feldgleichungen interpretieren und mit Methoden der Feldtheorie versuchen, Krümmungsinvarianten zu finden, die genau dann verschwinden, wenn die gegebene Metrik Killing-Tensoren zulässt. Killing-Yano-Tensoren treten auch bei den im Teilprojekt Q4 untersuchten Feldtheorien mit mehreren Supersymmetrien auf. Im Projekt G3 sollen physikalisch relevante stationäre und axialsymmetrische Lösungen der Vakuum-Einstein-Gleichungen konstruiert werden. Die auftretende integrable Ernst-Gleichung wird mit Methoden der Solitentheorie behandelt. Dabei geht es um physikalische Anwendungen der in Jena mitentwickelten Lösungsmethoden aber auch um die Entwicklung eines allgemeinen Verfahrens zur Lösung von Randwertproblemen der Ernstgleichung. Die Lösungen sind in modifizierter Form auch einsetzbar als axialsymmetrische Anfangsdaten bei der numerischen Lösung der Einsteinschen Vakuumfeldgleichungen im Bereich starker und dynamischer Gravitationsfelder im Teilprojekt G4. Hier wird mit Hilfe von parallelisierten Algorithmen die Bahnbewegung zweier Schwarzer Löcher mit Spin kurz vor ihrer Verschmelzung möglichst lange verfolgt, auch um Wellentemplates für die Detektion von Gravitationswellen zu erstellen. Bei der Behandlung des Zweikörperproblems in der Numerischen Relativitätstheorie gab es in letzter Zeit vielbeachtete Beiträge der Jenaer Arbeitsgruppe *Numerische Relativitätstheorie*.

### Aktivitäten im Berichtszeitraum

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

- Kollegiatenseminar, jeweils dienstags
- Einweihungsfeier der neuen GRK Büroräume im Helmholtzweg 4 am 11. August 2010
- Workshop „Strongly-Interacting Field Theories“ in Jena, 29. September bis 01. Oktober 2010
- Arbeitstreffen auf Schloss Oppurg, 3./4. Dezember 2010
- 16<sup>th</sup> Heraeus-Doktorandenschule Saalburg "Grundlagen und neue Methoden der Theoretischen Physik", 30. August - 10. September 2010 in Wolfersdorf

Im Jahr 2010 unterstützte das Kolleg mehr als 60 Reisen der Kollegiaten zu Konferenzen, Workshops, Jahrestreffen, Sommerschulen und Forschungsbesuchen, darunter waren auch längerfristige Dienstreisen der Doktoranden an Einrichtungen im Ausland. Es wurden 49 Bücher im Wert von rund 2.800 € angeschafft. Aus Mitteln für Gleichstellungsmaßnahmen wurde ein weiterer familienfreundlicher Arbeitsplatz im Helmholtzweg 4 eingerichtet.



## 8. Sichtbare Ergebnisse der Forschungstätigkeit

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

Im Jahre 2005 wurde der Friedrich-Schiller-Universität von der Carl Zeiss AG eine Gastprofessur gestiftet. Die Carl Zeiss AG stellte 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. Das Gastprofessorenprogramm wird jetzt unter dem Dach der Abbe School of Photonics fortgeführt.

Im Jahre 2010 weilten vier Gastprofessuren an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät.



Von November 2009 bis Mai 2010 lehrte und forschte **Prof. Akira Endo** im Rahmen der Carl-Zeiß-Gastprofessur an unserer Fakultät.

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

Bevor er neue Herausforderungen bei Gigaphoton Inc. angenommen hat, war Akira Endo Gruppenleiter des Forschungsprojektes FESTA (Femto Second Technology Research Association). Dieses Projekt hatte die Entwicklung einer fs-Röntgenstrahlungsquelle (basierend auf Laser-Compton-Streuung) zur Aufgabe. Hier arbeitete Akira Endo von 1992-2002 für Sumitomo Heavy Industry Inc. Das Projekt war von

Erfolg gekrönt und es wurde eine kompakte Röntgenquelle für verschiedenste Anwendungen in der Halbleiter- oder Biophysik demonstriert.

**Prof. Dr. Gaetano Assanto** vom Nonlinear Optics and OptoElectronics Lab der Universität Roma Tre hielt sich im Rahmen der Carl-Zeiß-Gastprofessur mehrere Wochen im Zeitraum Mai bis Juni und August bis September 2010 an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät der Friedrich-Schiller Universität Jena auf. Während seines Aufenthaltes hielt er eine Vorlesungsreihe zum Thema "Moderne Entwicklungen auf dem Gebiet optischer Solitonen".

Gaetano Assanto ist Spezialist für nichtlineare Effekte, optische Signalverarbeitung und Lichtlokalisierung. Ebenso arbeitet er auf dem Gebiet der Ge-on-Si Heterostrukturen und Optoelektronik für Detektoren im Nahen Infrarotbereich. Er ist Fellow der Optical Society of America, senior member und Distinguished Lecturer der IEEE Photonics Society sowie Mitglied in zahlreichen internationalen Physikgesellschaften. Weiterhin ist er Mitglied des Editori-



al Board für die Zeitschriften OSA Optics Letters, IEEE Photonics Journal, Journal of Nonlinear Optical Physics and Materials, Hindawi Research Letters in Optics, Laser Physics Review und Photonics Letters of Poland.



**Philippe Lalanne** ist Professor am Institut d'Optique der Universität Paris-Sud. Er weilte von April bis Juli 2010 als Carl-Zeiß-Gastprofessor an der Fakultät. Sein Spezialgebiet ist Nano-Photonik. Er befasst sich mit Computational Electrodynamics und deren Anwendung auf optische Strukturen im Sub-Wellenlängen-Bereich für die diffraktive Optik, Plasmonik, Photonische Kristalle, Integrierte Optik, Mikrokavitäten und Metamaterialien. Er ist Koautor von über 100 Publikationen auf diesem Gebiet. Gegenwärtig ist er Forschungsdirektor des CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), der nationalen französischen Forschungsorganisation. Prof. Lalanne wurde mit der Bronzemedaille des CNRS (1993) und dem Fabry de Gramont-Preis der Société Française d'Optique (1998) ausgezeichnet.

Im Oktober 2010 weilte **Prof. Dr. Mordechai Segev** vom Israel Institute of Technology in Haifa als Carl-Zeiß-Gastprofessor in Jena. Mordechai Segev ist Distinguished University Professor und der Trudy und Norman Louis – Professor für Physik am Technion. Die Forschungsinteressen von Setev liegen auf dem Gebiet der Nichtlinearen Optik, der Solitonen, der Laser und Quantenelektronik. Er hat über 250 Publikationen in referierten Journalen und 11 Buchkapitel verfasst. Weiterhin hat er über 100 eingeladene Vorträge auf internationalen Konferenzen gehalten. Sein



Sein Hirsch-Faktor ist 59 und er wurde gemäß ISI Web of Knowledge etwa 13.000-mal zitiert. Moti Segev ist Fellow der OSA (1997) und Fellow der American Physical Society (2000) und hat zahlreiche Preise erhalten u.a. 2007 den Quantenelektronik-Preis der Europäischen Physikalischen Gesellschaft (den höchsten europäischen Preis auf dem Gebiet der Optik, Laser, Quantenelektronik). 2008 erhielt er die prestigeträchtige „Leaders in Science“ –Förderung der Europäischen Kommission (ERC) und 2009 wurde er „Distinguished University Professor“, der höchste Rang am Technion, den gegenwärtig nur vier Professoren innehaben.

## 8. 2. Preisverleihungen

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

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

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

Am 8. Alumni-Tag, am 02. Juli 2010, wurde der HEPTAGON - Sven Bühling - Forschungsförderpreis zum 4. Mal verliehen. Diesjähriger Preisträger ist Dipl.-Phys. Steffen Hädrich vom Institut für Angewandte Physik. Herr Hädrich untersucht im Rahmen seiner Dissertation optisch-parametrische Verstärker hoher Pulsfolgefrequenz bei Pulsdauern von wenigen Femtosekunden und hohen mittleren Leistungen. Ausgehend von einer präzisen Analyse der linearen und nichtlinearen Propagationseffekte von intensiven Strahlungsfeldern in Lichtwellenleitern und nichtlinearen Kristallen entwickelte Herr Steffen Hädrich in jüngster Zeit zudem Konzepte zur Nachverstärkung so genannter few-cycle Pulse bei Pulsfolgefrequenzen im MHz-Bereich. Hierbei unterscheidet er Verstärkungskonzepte, die einerseits eine Leistungsskalierung unter Ausnutzung der Nichtlinearität in volumenoptischen Kristallen, andererseits eine Skalierung unter Vermeidung derselben in seltenerd-dotierten Fasern erlauben. Diese Lasersysteme wendet er zur Erzeugung von EUV-Strahlung an. Das interdisziplinäre Forschungsvorhaben, in dem Fragestellungen aus der Laserphysik und Nichtlinearen Optik behandelt werden, ist ambitioniert - die geplanten Experimente bewegen sich im Grenzbereich heutiger Technik.

Herr Hädrich konnte im Rahmen seiner Forschungsarbeiten bereits tiefgreifende Kenntnisse auf den Gebieten der Laserphysik, der Nichtlinearen Optik, der Hochintensitätsphysik und der Faseroptik aufbauen und diese anwenden, um neuartige Laserkonzepte zu entwickeln und innovative Experimente voranzutreiben. Die besondere Bedeutung der bisherigen Arbeiten von Herrn Hädrich wird deutlich anhand von 15 wissenschaftlichen Originalarbeiten in renommierten internationalen Zeitschriften. 2010 wurde Herr Hädrich mit dem Prädikat „Best Student Talk“ auf der SPIE Photonics West, Fiber Lasers VII: Technology, Systems, and Applications ausgezeichnet. Herr Hädrich ist Stipendiat der Carl Zeiß Stiftung



Der Preisträger des HEPTAGON-Sven Bühling - Forschungsförderpreises 2010:  
Dipl.-Phys. Steffen Hädrich

### 8. 2. 2. Preise für die besten Qualifizierungsarbeiten

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

Im Jahre 2010 wurde der *Preis für die beste Abschlussarbeit* erstmalig an eine Absolventin des internationalen Masterstudiengangs Photonics vergeben. Frau **Lourdes Patricia Ramirez** befasste sich im Rahmen ihrer Masterarbeit „Ultrafast laser induced nanostructures in fused silica“ am Institut für Angewandte Physik mit der Entstehung von periodischen Nanostrukturen im Volumen transparenter Materialien, so genannter „Nanogitter“. Frau Ramirez absolvierte das erste Jahr ihres Masterstudiums an der Warsaw University of Technology in Polen und wechselte danach im Rahmen des Erasmus Mundus Programms nach Jena. Ihr Abschluss ist eine der ersten Masterarbeiten überhaupt an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Derzeit promoviert sie am Institute d’Optique Graduate School in Orsay, Frankreich.



Der Dekan bei der Verleihung des Fakultätspreises an M.Sc. Lourdes Patricia Ramirez.

Der *Preis für die beste Dissertation* ging an Dr.-Ing. Andreas Undisz vom Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie für seine Doktorarbeit "Optimierung von strukturellen und funktionellen Eigenschaften von NiTi mit Pseudoelastizität / Formgedächtnis für den medizinischen Einsatz ". Die Arbeit von Herrn Undisz wurde in der Arbeitsgruppe Metallische Werkstoffe in Zusammenarbeit mit einer Jenaer Medizintechnikfirma durchgeführt. Sie befasst sich mit dem Material Nickel-Titan, das in zunehmendem Maß als Implantatmaterial im menschlichen Körper Verwendung findet. Dr. Undisz ist inzwischen ebenfalls im Ausland und zwar am Massachusetts Institute of Technology tätig.



Von der Friedrich-Schiller-Universität bzw. dem Verein der Freunde und Förderer der FSU werden darüber hinaus noch ein Habilitationspreis sowie für jede Fakultät ein Promotionspreis und ein Examenspreis verliehen.

Den *Promotionspreis* erhielt anlässlich des Schillertages für die Physikalisch-Astronomische Fakultät **Dr. Oliver Jäckel** vom Institut für Optik und Quantenelektronik für seine unter der Betreuung von Prof. Dr. Malte Kaluza angefertigte Dissertation "Characterization of ion acceleration with relativistic laser-plasma". Herr Jäckel hat sich im Rahmen seiner Promotion mit der Erzeugung und Charakterisierung von laserbeschleunigten Ionenstrahlen beschäftigt, die – im Gegensatz zu allen früheren so erzeugten Ionenpulsen – ein quasi-monoenergetisches Spektrum haben. Seine Messungen haben z.B. weltweit erstmalig die direkte Beobachtung der die Ionenbeschleunigung treibenden Elektronenverteilung auf der Rückseite einer laserbestrahlten Folie ermöglicht. Dadurch konnten zum ersten Mal die theoretisch und numerisch vorhergesagten Verhältnisse und damit auch die Beschleunigungsfelder auf der Folienrückseite mit vorher nicht erreichter räumlicher und zeitlicher Auflösung vermessen werden. Dies stellt für alle weltweit durchgeführten Messungen zur Ionenbeschleunigung einen entscheidenden Durchbruch für die Optimierung der Ionenstrahlparameter dar. Die Ergebnisse sind in zahlreichen, international hoch angesehenen Zeitschriften, u.a. Nature und Nature Physics, veröffentlicht.



Verleihung des Promotionspreises der FSU an Dr. Oliver Jäckel durch Dr. Horst Skoludek, Vorsitzender des Verwaltungsrates des Vereins der Freunde und Förderer der FSU, und die Prorektorin für die Graduiertenakademie, Frau Prof. Dr. Amélie Mummendey

Der *Examenspreis* wurde anlässlich der Feierlichen Immatrikulation am 28.10.2010 an Dipl.-Phys. **Thomas Jochmann** für seine Diplomarbeit zum Thema "Simulation der Auswirkung von Veränderungen der anisotropen elektrischen Leitfähigkeit im Gewebe des menschlichen Gehirns auf die Elektroenzephalographie" verliehen. Dabei handelt es sich um eine interdisziplinäre Arbeit, die sowohl von Prof. Dr. Eckhart Förster vom Institut für Optik und Quantenelektronik als auch von Prof. Dr. Jürgen R. Reichenbach von der AG Medizinische Physik am Universitätsklinikum Jena betreut wurde.

Der *Habilitationspreis der FSU* ging 2010 an die Physikalisch-Astronomische Fakultät. Herr **Dr. habil. Ulrich Sperhake** vom Theoretisch-Physikalischen Institut wurde für seine wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der numerischen Relativitätstheorie ausgezeichnet. Der Fokus seiner wissenschaftlichen Ergebnisse liegt auf den aufwendigen numerischen Simulationen, die mit neuesten Methoden die Bewegung von Schwarzen Löchern in Binärsystemen untersuchen. Wesentliches Ergebnis der numerischen Simulationen ist die Berechnung von Gravitationswellen bei un-

terschiedlichen Konfigurationen von Schwarzen Löchern, die als Vorhersage für die Detektion von Gravitationswellen mit existierenden Gravitationswellendetektoren dienen.

Herr Dr. Spermhake konnte zur Preisverleihung leider nicht anwesend sein, da er seit September 2008 am California Institute of Technology arbeitet.

### ***Dr.-Ing. Siegfried Werth Preis***

Die Dr.-Ing. Siegfried Werth –Stiftung, die zum Gedenken an den Pionier der optischen Koordinaten-Messtechnik und Gründer der Werth Messtechnik GmbH Gießen gegründet wurde, hat der Förderung wissenschaftlicher Nachwuchskräfte auf dem Gebiet der optoelektronischen Koordinaten-Messtechnik zum Ziel. Auf Initiative des heutigen Geschäftsführers der Werth Messtechnik GmbH, Dr.-Ing. habil. Ralf Christoph, der zugleich Alumnus unserer Fakultät ist, wird der Physikalisch-Astronomischen Fakultät seit 2010 ein Preis für die beste Dissertation oder Diplom- bzw. Masterarbeit auf dem Gebiet der optischen Messtechnik zur Verfügung gestellt.

Der erste Preisträger dieses für unsere Fakultät neuen Preises ist **Dipl.-Phys. Daniel Weigel** vom Institut für Angewandte Optik. Herr Weigel hat sich in seiner Diplomarbeit mit der „Auflösungssteigerung bei optischen Rastermikroskopen mit Hilfe eines bildinvertierenden Interferometers“ befasst und dabei sehr gute Ergebnisse erzielt. Der insgesamt mögliche Auflösungsgewinn wurde an 2D-Rasteraufnahmen demonstriert, wo neben einer wesentlichen Kontrastverbesserung auch Strukturen dargestellt werden konnten, die bei der konventionellen Abbildung nicht mehr zu sehen waren. Die Ergebnisse der Diplomarbeit konnten bereits auf einer internationalen Tagung in einem Vortrag von ihm vorgestellt und in Optics Communications publiziert werden.



Dipl.-Phys. Daniel Weigel bei der Verleihung des Dr.-Ing Siegfried Werth Preises 2010  
Im Hintergrund sind der Vorsitzende des Kuratoriums der Dr.-Ing. Siegfried Wert-Stiftung, Arno Fink, und der Geschäftsführer der Werth Messtechnik GmbH Gießen, Dr.-Ing. habil. Ralf Christoph, zu sehen.

### 8. 2. 3. Lehrpreise der Fakultät

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

Prof. Meinel erhielt auf Vorschlag der Fachschaft den Lehrpreis für das WS 2009/10. Dabei wurden insbesondere seine äußerst positiv evaluierten Vorlesungen Quantenmechanik II und Relativistische Physik hervorgehoben.



In Auswertung der Lehrevaluation für das Sommersemester 2010 hat die Fachschaft Prof. Dr. Rettenmayr für seine Lehrveranstaltungen „Numerische Methoden für Materialwissenschaftler“ und „Phasenumwandlungen“ sowie für sein Engagement für die Studiengänge Werkstoffwissenschaft mit dem Lehrpreis geehrt.

Den Lehrpreis des Dekanats erhielt Prof. Dr. Thomas Pertsch für sein langjähriges aufopferungsvolles Engagement für den internationalen Studiengang M.Sc. Photonics.



#### 8. 2. 4. Leistungsprämien

Die Universität hat die Möglichkeit eröffnet, besonders leistungsstarken Beschäftigten eine Leistungsprämie zu gewähren. Auf Vorschlag der Institute und der Fakultätsleitung wurden in der Physikalisch-Astronomischen Fakultät 2010 folgende Personen mit einer Leistungsprämie geehrt:

- Burgard Beleites und Falk Ronneberger sind im Institut für Optik und Quantenelektronik zuständig für den Betrieb des JETI-Lasers. Dies erfordert große Einsatzbereitschaft und sehr hohes Verantwortungsbewusstsein. Zusätzlich werden sie mit Aufgaben beim Aufbau des Helmholtz-Instituts Jena belastet.
- Hans-Jürgen Hempel ist im Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie für die Betreuung und Wartung von TEM, REM und Laserscanning-Mikroskop zuständig und zeigte dabei intensiven persönlichen Einsatz.
- Die Sekretärin des Instituts für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie, Sandra Langner, für die federführende Organisation von vier großen Jahrestagungen mit jeweils über 100 Teilnehmern sowie einer deutsch-chinesischen Konferenz.
- Christine Zöllner für ihre langjährige engagierte Tätigkeit als technische Assistentin im F-Praktikum, wo sie als wichtigster Ansprechpartner für Studenten und Praktikumsassistenten fungierte.
- Frank Jehn vom Institut für Festkörperphysik wurde als verantwortlicher Sicherheitsbeauftragter des „roten Hauses“ bei der letzten Sicherheitsbegehung ausgedrücklich gelobt. Darüber hinaus koordinierte er die Baumaßnahmen, die infolge der Berufung von Prof. Ronning notwendig wurden
- Sylvia Stender für ihre langjährigen herausragenden Leistungen als Sekretärin im Institut für Festkörperphysik und als Vertretung in anderen Instituten.
- Stephan Eiweleit zeigt als Lehrausbilder und Leiter der Lehrwerkstatt sowie als stellv. Werkstatteleiter hohes persönliches Engagement. Er führt die gesamte Lehrausbildung zum Industriemechaniker in völliger Eigenverantwortung durch (60 Azubis seit 1988). Dabei ist die Lehrwerkstatt zum Vorzeigobjekt innerhalb der FSU geworden.
- Der Mitarbeiter in der Elektronikwerkstatt, Thomas Bahrmann, erhielt für seine autodidaktische Weiterbildung auf dem Gebiet der Programmierung von PIC-Controllern eine Leistungsprämie. Er ist z.Zt. der einzige Fachmann an der PAF auf diesem Gebiet. Die ihm übertragenen Aufgaben haben oft den Schwierigkeitsgrad einer ingenieurtechnischen Ausbildung.
- Detlef Schelle koordinierte das Bauvorhaben für das Institut und war Ansprechpartner für das zuständige Dezernat. Damit sicherte er eine reibungslose Bearbeitung der Forschungsaufträge. Nur durch sein außergewöhnliches persönliches Engagement, das vielfach Wochenendarbeit mit einschloss, die nicht über Gleitzeiten abgebaut werden konnte, waren die Aufrechterhaltung des Laborbetriebes und die Timeline-Einhaltung von Aufträgen möglich.



### 8. 3. *Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte*

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

Hohle M.M., Haberl F., Vink J., Turolla R., Zane S., de Vries C.P., Mendez M., 2010, Updated phase coherent timing solution of the isolated neutron star RX J0720.4-3125 using recent XMM-Newton and Chandra observations, *A&A* 521, 11

Kobayashi H., Tanaka H., Krivov A.V., Inaba S., 2010, Planetary Growth with Collisional Fragmentation and Gas Drag, *Icarus* 209, 836

Krivov A.V., 2010: Debris Disks: Seeing Dust, Thinking of Planetesimals and Planets, *Research in Astronomy and Astrophysics* 10, 383-414 (invited review)

Maciejewski G., Dimitrov D., Neuhäuser R., Niedzielski A., Rätz S., Ginski C., Adam C., Marka C., Moualla M., Mugrauer M., 2010, Transit timing variation in exoplanet WASP-3b, *MNRAS* 407, 2625

Mugrauer M., Vogt N., Neuhäuser R., Schmidt T.O.B., 2010, Direct detection of a substellar companion to the young nearby star PZ Telescopii, *A&A* 532, L1

Müller S., Löhne T., Krivov A.V., 2010, The Debris Disk of Vega: A Steady-State Collisional Cascade, Naturally, *ApJ* 708, 1728

Tetzlaff N., Neuhäuser R., Hohle M.M., Maciejewski G., 2010, Identifying birth places of young isolated neutron stars, *MNRAS* 402, 2369

Tetzlaff N., Neuhäuser R., Hohle M.M., 2010, A catalog of young run-away stars within 3 kpc from Hipparcos, *MNRAS* 410, 190

Vitense C., Krivov A.V., Löhne T., 2010, The Edgeworth-Kuiper Debris Disk, *A&A* 520, 32

Walter F.M., Eisenbeiss T., Lattimer J.M., Kim B., Hambaryan V., Neuhäuser R., 2010, Revisiting the parallax of the isolated neutron star RXJ185635-3754 using HST/ACS imaging, *ApJ* 724, 669

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

Valeri Hambaryan, eingeladener Vortrag: Timing analysis of neutron stars, AstroInformatics Conference, Chepelare, Bulgarien (1.-4.6.)

Ralph Neuhäuser, eingeladener Vortrag: Constraints on neutron star theories from nearby neutron star observations, Conf. Nuclei in the Cosmos, Heidelberg (19.-22.7.)

Alexander Krivov, eingeladener Vortrag: Collisional Modeling of Circumstellar Debris Disks, Workshop Dusty Visions, Göttingen (14.-16.7.)

#### **Größere Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2010)**

DFG:

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

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

Gesamtmittel : 248.800 €

Einnahmen 2010: 106.579 €

NE 515 / 30-1

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

Gesamtmittel: 171.500 € (einschließlich 34.300 € Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 53.100 €

MU 1164 / 6-1

Infrarotspektroskopie frei fliegender Staubteilchen (2007-2009)

Gesamtmittel: 120.429 €

Einnahmen 2010: 2.829 €

NE 515 / 32-1

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

Gesamtmittel: 118.000 € (plus 23.600 € Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 37.300 €

SCHR 665 / 7-1, 9-1

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

Gesamtmittel: 123.000 € (plus 24.600 € Programmpauschale),

Einnahmen 2010: 49.957 €

NE 515 / 33-1

The formation zone of Jupiter-like planets

Gesamtmittel: etwa 71.500 € (plus 14.300 € Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 45.900 €

NE 515 / 34-1

Young transiting planets (2009 - 2012)

Gesamtmittel: etwa 59.000 € (plus 11.800 € Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 12.300 €

KR 2164 / 9-1

Architecture of selected planetary systems: I. Stars, Planets, Planetesimals and Dust

Gesamtmittel: etwa 125.000 € (plus 25.000 € Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 66.800 €

NE 515 / 36-1

Architecture of Selected Planetary Systems: III. Direct Imaging Search for Outer Planets

Gesamtmittel: etwa 128.000 € (plus 25.600 EUR Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 11.400 €

KR 2164/8-1

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

Gesamtmittel: etwa 121.500 € (plus 24.300 € Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 93.900 €

MU 1164 / 7-1

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

Gesamtmittel: etwa 60.000 € (plus 12.000 € Programmpauschale)

Einnahmen 2010: 28.700 €

*EU –Vorhaben:*

Interferometric Observations of Planetary Systems (Marie Curie)

MTKD-CT-2006-042514

Gesamtmittel: 707.502 € (zzgl. 62.389 € Overhead-Kosten)

Einnahmen 2010: 62.920 €

*DLR*

*D/957/67074366 "Prozesse in der Gas- und Staubphase des solaren Nebels"*

Gesamtmittel: 90.994 €

Einnahmen 2010: 33.294 €

D/957/67099118

Modellierung des Gas- zu Staubverhältnisses für Spätstadien des solaren Nebels

Gesamtmittel: 77.350 €

Einnahmen 2010: 43.333 €

MPI für Astronomie Heidelberg (Personalmittel für Laborastrophysik)

Einnahmen 2010: 11.000 €

Untersuchungen auf dem Gebiet der astronomischen Staub- und Molekülspektroskopie

MPI für Astronomie

Einnahmen 2010: 11.000 €

*ESO*

PO 027929/YWES

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

Gesamtmittel: 111.575 €

Einnahmen 2010: 61.384 €

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

##### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

M. Grosse, J. Buehl, H. Babovsky, A. Kiessling, R. Kowarschik,  
"3D shape measurement of macroscopic objects in digital off-axis holography using structured illumination", Opt. Lett. 35(2010)1233-1235

D. Flamm, O. A. Schmidt, C. Schulze, J. Borchardt, T. Kaiser, S. Schröter, M. Duparré,  
"Measuring the spatial polarization distribution of multimode beams emerging from passive step-index large-mode-area fibers," Opt. Lett. 35 (2010)3429-3431

M. Schaffer, M. Große, R. Kowarschik,  
„High-speed pattern projection for three-dimensional shape measurement using laser speckles“, Applied Optics 49(2010)3622-3629

J. Bühl , H. Babovsky, A. Kiessling, R. Kowarschik,  
"Digital synthesis of multiple off-axis holograms with overlapping Fourier spectra", Opt. Comm. 283(2010)3631 - 3638

D. Weigel, H. Babovsky, A. Kiessling, R. Kowarschik,  
„Investigation of the resolution ability of an image inversion interferometer“, Opt. Comm. (2010), doi:10.1016/j.optcom.2010.12.068

VV. Davydovskaya, VV. Shepelevich, V. Matusevich, A. Kiessling, R. Kowarschik,  
"Interaction of two-dimensional orthogonally polarised super-Gaussian light beams in a photorefractive crystal“, Quantum Electronics 40(2010)899-906

P. Petruck, R. Riesenberger, R. Kowarschik,  
"Empfindliches Messen partieller Kohärenz mit Pinhole-Array“, Technisches Messen 77(2010)473-478

V. Matusevich, E. Tolstik, A. Winkler, R. Kowarschik,  
"Head-up-Display auf Plexiglasbasis“, Photonik (2010)2, 44-45

D. Flamm, S. Schröter, M. Duparre,

“Complete description of optical fields propagating in passive LMA fibers regarding amplitude, relative phase delay, and polarization by means of optical correlation filters”, Proc. SPIE 7579, 75790R (2010), DOI:10.1117/12.845979

O. A. Schmidt, D. Flamm, M. Duparre,

"Modal decomposition for photonic crystal fibers using computer-generated holograms", Proc. SPIE 7714, 77140W, (2010), DOI:10.1117/12.853783

### ***Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2010)***

#### *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

2010: 22.900 €

Graduiertenschule Bildverarbeitung und Bildinterpretation

2010: 20.000 €

#### *Industrie:*

2010: 94.500 €

#### *Stiftung Warentest:*

2010: 27.000 €

#### *TMWFK:*

2010: 36.500 €

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

Preis der Dr.-Ing. Siegfried Werth Stiftung für die beste Diplomarbeit auf dem Gebiet der optischen Messtechnik insbesondere der Koordinatenmesstechnik für Daniel Weigel

Thema der Arbeit: Auflösungssteigerung bei optischen Rastermikroskopen mit Hilfe eines bildinvertierenden Interferometers

## ***8.5. Institut für Angewandte Physik***

### ***10 wichtigste Veröffentlichungen***

F. Setzpfandt, A.A. Sukhorukov, D. N. Neshev, R. Schiek, Y. S. Kivshar, and T. Pertsch

Phase transitions of nonlinear waves in quadratic waveguide arrays

PHYSICAL REVIEW LETTERS 105 (2010)

F. Brueckner, D. Friedrich, T. Clausnitzer, M. Britzger, O. Burmeister, K. Danzmann, E.-B. Kley, A. Tuennermann, R. Schnabel

Realization of a Monolithic High-Reflectivity Cavity Mirror from a Single Silicon Crystal

PHYSICAL REVIEW LETTERS 104 (2010)

C. Menzel, C. Helgert, C. Rockstuhl, E. B. Kley, A. Tuennermann, T. Pertsch, F. Lederer

Asymmetric Transmission of Linearly Polarized Light at Optical Metamaterials

PHYSICAL REVIEW LETTERS 104 (2010)

S. Minardi, F. Eilenberger, Y.V. Kartashov, A. Szameit, U. Röpke, J. Kobelke, K. Schuster, H. Bartelt, S. Nolte, L. Torner, F. Lederer, A. Tünnermann, T. Pertsch  
Three-Dimensional Light Bullets in Arrays of Waveguides  
PHYSICAL REVIEW LETTERS 105 (2010)

F. Dreisow, M. Heinrich, R. Keil, A. Tuennermann, S. Nolte, S. Longhi, A. Szameit  
Classical Simulation of Relativistic Zitterbewegung in Photonic Lattices  
PHYSICAL REVIEW LETTERS 105 (2010)

V. H. Schultheiss, S. Batz, A. Szameit, F. Dreisow, S. Nolte, A. Tuennermann, S. Longhi, U. Peschel  
Optics in Curved Space  
PHYSICAL REVIEW LETTERS 105 (2010)

E. Seise, A. Klenke, J. Limpert, A. Tünnermann,  
Coherent addition of fiber-amplified ultrashort laser pulses  
OPTICS EXPRESS 18 (2010)

J. Rothhardt, S. Haedrich, E. Seise, M. Krebs, F. Tavella, A. Willner, S. Duesterer, H. Schlarb, J. Feldhaus, J. Limpert, J. Rossbach, A. Tuennermann  
High average and peak power few-cycle laser pulses delivered by fiber pumped OPCPA system  
OPTICS EXPRESS 12 (2010)

T. Eidam, S. Hanf, E. Seise, T. V. Andersen, T. Gabler, C. Wirth, T. Schreiber, J. Limpert, A. Tuennermann  
Femtosecond fiber CPA system emitting 830 W average output power  
OPTICS LETTERS 35 (2010)

W. Freese, T. Kaempfe, E.-B. Kley, A. Tuennermann  
Design of binary subwavelength multiphase level computer generated holograms  
OPTICS LETTERS 35 (2010)

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

A. Tünnermann, J. Limpert, S. Nolte  
Ultrafast Fiber Laser Technology: Status and Prospects  
Invited Plenary Talk, SPIE Photonics West, San Francisco, USA, 23 - 28 January 2010

C. Rockstuhl, C. Etrich, C. Helgert, C. Menzel, T. Paul, S. Fahr, T. Pertsch, F. Lederer  
Large scale simulations in the realm of nanooptics  
SPIE Photonics West, San Francisco, USA, 23 - 28 January 2010

A. Chipouline, J. Petschulat, C. Menzel, C. Rockstuhl, A. Tünnermann, F. Lederer, T. Pertsch  
Multipole approach in electrodynamics of metamaterials  
META'10, 2nd International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics, Cairo, Egypt, 22 - 25 February 2010

A. Tünnermann  
Potenziale und Lösungsmöglichkeiten der Photonik für die globalen Herausforderungen  
Spectaris Round-Table-Gespräch, 13.03.2010

R. Geiss, C. Helgert, H. Hartung, E.-B. Kley, C. Rockstuhl, F. Schrepel, F. Lederer, A. Tünnermann, W. Wesch, T. Pertsch  
Optical metamaterials and photonic crystals: Aspects of large-scale micro- and nanofabrication  
The 27th Progress in Electromagnetics Research Symposium PIERS, Xi'an, China, 22 - 26 March 2010

A. Tünnermann  
Fiber laser technology: Status and prospects  
PTB-Kolloquium, Braunschweig, Germany, 07.04.2010

A. Tünnermann  
 High average power ultrafast lasers and critical components  
 ICFA-ICUIL Strategy Workshop on High Power Laser Technology for Future Accelerators,  
 Darmstadt, Germany, 8 - 10 April 2010

A. Tünnermann  
 Green Photonics: nachhaltige Lösungen für die Zukunft  
 Carl-Friedrich-Gauß Kolloquium, Braunschweig, Germany, 30.04.2010

M. Rechtsman, A. Szameit, F. Dreisow, M. Heinrich, R. Keil, S. Nolte, M. Segev  
 Band gaps in amorphous photonic lattice  
 Conference on Lasers and Electro Optics and the International Quantum Electronics Conference  
 (CLEO/ USA), San Jose, USA, 16 - 21 May 2010

A. Tünnermann, J. Limpert  
 Industrial Perspectives of Ultrafast High Energy and High Average Power Fiber Lasers  
 Conference on Lasers and Electro-Optics - Market Focus, Baltimore, USA, 18 - 20 May 2010

Y. Kartashov, A. Szameit, M. Heinrich, F. Dreisow, R. Keil, S. Nolte, A. Tünnermann, V. Vysloukh, F.  
 Lederer, L. Torner  
 Inhibition of light tunneling in waveguide arrays  
 8th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications; Dresden,  
 Germany, 25 - 28 May 2010

A. Tünnermann  
 Advanced solid state laser: status and perspectives  
 SAOT-Seminar - Graduate school in advanced optical technologies, Erlangen, Germany,  
 31.05.2010

S. Nolte, J. Thomas, C. Voigtländer, R. Becker, D. Richter, A. Tünnermann  
 Femtosecond Laser Induced Fiber Bragg Gratings - Status and Prospects  
 Bragg Gratings, Photosensitivity and Poling in Glass Waveguides (BGPP), Karlsruhe, Germany, 21 -  
 24 June 2010

M. Heinrich, Y. V. Kartashov, L. P. R. Ramirez, A. Szameit, F. Dreisow, R. Keil, S. Nolte, A.  
 Tünnermann, V. A. Vysloukh, L. Torner  
 Observation of two-dimensional superlattice solitons  
 2nd International Conference on Nonlinear Waves: Theory and Applications, Beijing, China, 26 -  
 29 June 2010

A. Szameit, M. Rechtsman, F. Dreisow, M. Heinrich, R. Keil, S. Nolte, M. Segev  
 Amorphous photonic lattices: disorder, band gaps, and effective mass  
 2nd International Conference on Nonlinear Waves: Theory and Applications, Beijing, China, 26 -  
 29 June 2010

T. Schreiber, S. Hädrich, J. Rothhardt, M. Krebs, S. Nolte, J. Limpert, A. Tünnermann  
 Novel optical light sources based on high power fiber lasers and amplifiers  
 5th Symposium on High-Power Fiber Lasers, 14th International Conference "Laser Optics 2010",  
 St. Petersburg, Russia, 28 June - 1 July 2010

A. Chipouline  
 Multipole Model for Metamaterial Homogenization  
 5th International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers (CAOL'2010), Sevastopol,  
 Crimea, Ukraine, 10 - 14 September 2010

S. Nolte  
 Femtosecond Laser Volume Structuring of Transparent Materials: Potential and Applications  
 18th International Conference on Advanced Laser Technologies (ALT'10), Egmond aan Zee, Neth-  
 erlands, 11 - 16 September 2010

C. Rockstuhl, C. Menzel, S. Mühlig, C. Helgert, B. Walther, A. Chipouline, C. Etrich, E.-B. Kley, T. Pertsch, F. Lederer

Amorphous bulk metamaterials

4th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics, Karlsruhe, Germany, 13 - 16 September 2010

I. Bergmair, A. Saeed, B. Dastmalchi, G. Hesser, W. Hilber, T. Pertsch, H. Schmidt, E.-B. Kley, U. Hübner, R. Penciu, M. Kafesaki, C. Soukoulis, K. Hingerl, M. Mühlberger, R. Schöftner

Stacked fishnet and Swiss cross samples fabricated by NIL

4th International Congress on Advanced Electromagnetic Materials in Microwaves and Optics, Karlsruhe, Germany, 13 - 16 September 2010

Jens Limpert

High Performance, High-Repetition-Rate, Ultrafast Fiber Lasers

International Committee on Ultra Intense Lasers Conference (ICUIL), Watkins Glen, USA, 26 September - 1 October

A. Ancona, S. Döring, S. Hädrich, J. Limpert, S. Nolte, A. Tünnermann

Critical Performance Aspects of Ultrashort Pulse Laser Materials Processing at High Repetition Rates and Average Powers

International Congress on Applications of Lasers & Electro-optics (ICALEO), Anaheim, CA, USA, 27 - 30 September 2010

T. Schreiber, J. Limpert, A. Tünnermann

Scaling of fiber laser systems based on novel components and high power capable packaging and joining technologies

Workshop on Mid-Infrared Fiber Laser Technology, St. Louis, France, 28 - 29 September 2010

J. Limpert, A. Tünnermann

Hochleistungs-Ultrakurzpulsfaserlaser für industrielle und wissenschaftliche Applikationen

Internationales Laser-Symposium Fiber & Disc (FiSC), Dresden, Germany, 5 - 6 October 2010

C. Rockstuhl, C. Menzel, S. Mühlig, C. Helgert, B. Walther, A. Chipouline, C. Etrich, A. Cunningham, T. Bürgi, E.-B. Kley, T. Pertsch, F. Lederer

Amorphous metamaterials

3rd Mediterranean Conference on Nanophotonics, Belgrade, Serbia, 18 - 19 October 2010

C. Rockstuhl, C. Menzel, S. Mühlig, C. Helgert, B. Walther, A. Chipouline, C. Etrich, A. Cunningham, T. Bürgi, E.-B. Kley, T. Pertsch, F. Lederer

Amorphous metamaterials

EOS Annual Meeting, Paris, France, 26 - 29 October 2010

A. Tünnermann

Green Photonics - optical solution for the future

French-German Research: 50 Years In The Light Of The Laser, Berlin, Germany, 5 - 6 November 2010

A. Tünnermann

50 Jahre Lasertechnik - von einer technischen Spielerei zur Schlüsseltechnologie mit einem Multi-Milliarden-Euro-Markt

Analystenkonferenz SPECTARIS

A. Szameit, M. Rechtsman, F. Dreisow, M. Heinrich, R. Keil, S. Nolte, M. Segev

Amorphous photonic lattices: fundamentals and applications

SIAM minisymposium on the Application and Modelling of Novel Nonlinear Optical Devices

**Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2010)**

**DFG**

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

Laufzeit: 09/08 - 03/13

Mittel im Jahr: 76.188 €

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

Laufzeit: 11/05 - 10/12

Mittel im Jahr: 136.599 €

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

Laufzeit: 04/09 - 03/12

Mittel im Jahr: 33.355 €

Aktive Mikrooptik

Laufzeit: 10/08 - 09/11

Mittel im Jahr: 91.318 €

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

Laufzeit: 12/08 - 11/10

Mittel im Jahr: 54.226 €

Monolithische Integration photonischer Bauelemente auf der Basis der Flüssigkeitsepitaxie

Laufzeit: 11/07 - 04/10

Mittel im Jahr: 14.220 €

Optisch erzeugte Sub-100-nm-Strukturen für biomedizinische und technische Zwecke

Laufzeit: 02/09 - 01/12

Mittel im Jahr: 44.967 €

Optisch erzeugte Sub-100-nm-Strukturen für biomedizinische und technische Zwecke - Ultrakurz-puls-induzierte Erzeugung periodischer Nanostrukturen im Volumen transparenter Festkörper

Laufzeit: 01/09 - 12/11

Mittel im Jahr: 48.059 €

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

Laufzeit: 10/07 - 09/10

Mittel im Jahr: 66.516 €

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

Laufzeit: 07/07 - 06/10

Mittel im Jahr: 23.908 €

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

Laufzeit: 08/07 - 07/10

Mittel im Jahr: 30.174 €

Forschergruppe Teilprojekt D: Dissipative temporal structures in mode-locked fibre lasers  
Laufzeit: 07/07 - 12/10  
Mittel im Jahr: 11.740 €

Forschergruppe Teilprojekt F: Discrete spatio-temporal dynamics in waveguide arrays with quadratic nonlinearity  
Laufzeit: 12/07 – 3/11  
Mittel im Jahr: 60.819 €

Jena School for Microbioal Communication (JSMC); TP 14  
Laufzeit: 03/08 – 02/11

Ultrafast Nanooptics – Nonlinear optics in metallic nanowaveguides in Lithium Niobate  
Laufzeit: 04/10 – 03/13  
Mittel im Jahr: 23.105 €

### **EU**

Powerful and Efficient EUV Coherent Light Sources (PECS)  
Laufzeit: 11/09 - 10/13  
Mittel im Jahr: 526.346 €

EU-US Atlantis Programm, Cooperation in higher Education and Training: International Master degree in Laser, Material science and Interaction (MILMI)  
Mittel im Jahr: 38.153 €

Large Area Fabrication of 3D Negative Index Materials by Nanoimprint Lithography (NIM-NIL)  
Laufzeit: 12/09 - 1/13  
Mittel im Jahr: 27.158 €

Erasmus Mundus Programm: Optics in Science and Technology (OpSciTech)  
Mittel im Jahr: 91.205 €

### **BMBF**

Verbundprojekt: Faserlaser höchster Brillanz (FaBri) - Teilvorhaben: Grundlegende Untersuchungen zur Kontrolle nichtlinearer Effekte in Hochleistungs-Faserlasern  
Laufzeit: 03/07 - 08/10  
Mittel im Jahr: 27.708 €

Verbundprojekt: Faseroptisch integrierte Nanosekundenstrahlquelle hoher Leistung für die Mikromaterialbearbeitung (ALFAMOS) - Teilvorhaben: Nanosekunden-Faserlasersysteme mit variabler Pulsform  
Laufzeit: 03/07 - 02/10  
Mittel im Jahr: 15.082 €

Nanostrukturierte Siliziumgrenzflächen - Black Silicon - NanoSIS (Programm ForMaT)  
Laufzeit: 10/09 - 03/10  
Mittel im Jahr: 36.923 €

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

Laufzeit: 05/08 - 04/11

Mittel im Jahr: 65.074 €

Verbundprojekt: CARS-Mikroskopietechniken für die Anwendung in der Medizin - Teilvorhaben: Grundlagen faser-integrierter Lasersysteme für die CARS-Mikroskopie

Laufzeit: 10/09 - 09/12

Mittel im Jahr: 224.422 €

Schonendes Operieren mit innovativer Technik (SOMIT) - Kopfchirurgisches Zentrum – (CoHS), Teilvorhaben: Minimalinvasive Femtosekunden-Laserchirurgie an der Augenlinse

Laufzeit: 09/05 - 08/11

Mittel im Jahr: 103.376 €

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

Laufzeit: 04/05 - 03/10

Mittel im Jahr: 147.389 €

Forscherverbund: Photonmanagement durch gezielte Interfacemodifizierung in optoelektronischen Bauelementen (PHIOBE) - Teilvorhaben: Kontrolle optischer und elektronischer Eigenschaften nanostrukturierter Interfaces (NANOFACES)

Laufzeit: 05/08 - 12/11

Mittel im Jahr: 86.290 €

HypoSolar-Hybridsolarzelle aus halbleitenden Polymeren und Si-Nanowirestrukturen, Simulation und Optimierung der Lighttrapping-Eigenschaften von Hybridsolarzellen mit Si-Nanowirestrukturen

Laufzeit: 08/08 - 07/11

Mittel im Jahr: 69.854 €

Verbundprojekt: METAMAT: Photonische Metamaterialien - TV: Gestapelte Metamaterialien

Laufzeit: 10/08 - 09/11

Mittel im Jahr: 172.405 €

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

Laufzeit: 04/07 - 03/12

Mittel im Jahr: 415.733 €

Verbundprojekt: Effektive Medien für die Mikrooptik (EFFET) - Teilvorhaben: Elektronenstrahl-lithographie und anisotrope Ätztechniken zur Herstellung effektiver optischer Medien

Laufzeit: 04/08 - 03/11

Mittel im Jahr: 163.913 €

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

Laufzeit: 07/08 - 06/12

Mittel im Jahr: 87.491 €

Verbundprojekt: Kompetenzdreieck Optische Mikrosysteme (KD OptiMi)- Teilvorhaben: Adaptive und vielkanalige optische Mikrosysteme

Laufzeit: 07/08 - 03/11  
Mittel im Jahr: 859.050 €

Photonische Nanomaterialien, Teilprojekt Kley

Laufzeit: 12/09 - 11/14  
Mittel im Jahr: 91.784 €

Photonische Nanomaterialien, Teilprojekt ZIK

Laufzeit: 12/09 - 11/14  
Mittel im Jahr: 182.477 €

Ultra Optics 2015 - Strategische Investitionen für das Zentrum für Innovationskompetenz

Laufzeit: 07/08 - 03/11  
Mittel im Jahr: 388.260 €

**Landes-Vorhaben (TKM und TAB):**

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

Laufzeit: 01/09 - 12/13

Optische Technologien für die nächste Generation Silizium Dünnschicht Photovoltaik SolLux - Teilthema: Untersuchungen zum Photonmanagement in Dünnschichtsolarzellen

Laufzeit: 02/09 - 02/12  
Mittel im Jahr: 43.416 €

Modenfeldstabilisierung in Hochleistungsfaserlaser und –verstärkersystemen (MOFA)

Laufzeit: 07/09 - 05/12

Entwicklung eines Verfahrens zum Laserbohren von Mikrofunktionsbohrungen für die Aktiventlüftung und Ausformunterstützung in komplexen Spritzgießwerkzeugen für die Verarbeitung von Kunststoffen, Keramiken und Verbundstoffen, TP: Erzeugung von Entlüftungsbohrungen in Spritzgießwerkzeugen mit ultrakurzen Laserpulsen

Laufzeit: 12/08 - 03/11  
Mittel im Jahr: 129.081 €

Koordination der Initiative „PhoNa – Photonische NanoMaterialien“ im Bundesprogramm „Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern“

Laufzeit: 10/09 - 12/13  
Mittel im Jahr: 53.239 €

Ultra Optics 2015, Infrastrukturelles Investitionsprojekt – Anschaffung eines Helium-Ionen-Mikroskops (HIM) und einer Laserbearbeitungsstation zur 3-dimensionalen Volumenstrukturierung

Laufzeit: 06/10 - 12/12  
Mittel im Jahr: 386.910 €

**Stiftungen:**

HESCHO 10.990 €  
Carl-Zeiss-Stipendien 35.000 €  
Stipendien der Merkle-Stiftung 14.738 €

**Industrie und Sonstige (Auswahl): 931.827 €**

Faserlaser	53.521 €
Breitbandige FBG bei 2 µm für MM Fasern im Rahmen des BMBF Vorhabens (one2FEL)	83.380 €
Theoretische und experimentelle Untersuchung zur Mikro- und Nanostrukturierung gekrümmter Oberflächen	19.739€
Multifunktionale Nanolamine für die Optik	32.208 €
Charakterisierung und Interpretation des Komplexes mechanischer und optischer Eigenschaften oxidischer optischer Schichten durch kombinierte Nutzung von in-situ und ex-situ Analytik	35.638 €
Untersuchungen zum Laserstrahlötprozess	41.192 €
Theoretische und experimentelle Untersuchung zur Entwicklung einer Leichtgewichtsausführung von Metallspiegeln für weltraumtaugliche Teleskope	51.411 €
Aktive daten- und modellbasierte Sensorpositionierung zur 3-D-Vermessung	58.067 €
Charakterisierung der Benetzungs- und Rauheitseigenschaften funktionaler Oberflächen	11.944 €
Design und Charakterisierung von optischen Komponenten für den THz-Spektralbereich	16.748 €
Streulichtcharakterisierung optischer Oberflächen und Materialien	11.820 €
Aufbaukonzepte für Hochleistungs-Faserlaser	47.741 €
Entwicklung keramischer Gasführungen für Atmosphären- und Vakuumanwendungen	30.829 €
Entwicklung von THz-Tomographiesystemen	46.005 €
Entwicklung von Methoden für das 3D-Messen mit strukturierter Beleuchtung in Bewegung	40.295 €
Entwicklung und Untersuchung eines Aktuators mitsamt Fertigungsprozess für direkt in Schicht-technologien integrierbare elektrostatische Aktorik zur Verstellung von Mikrolinsen in einem geschlossenen und volumenminimierten Optiksistem	29.929 €
Streulichtmechanismen an optischen Oberflächen	35.623 €
Entwicklung und Realisierung eines Yb-dotierten Kurzpuls-Faserverstärkersystems	66.545 €
Neuartige Hochleistungskomponenten für Faserlasersysteme	27.567 €
Lasergestützte Sicherung von Bonds	18.583 €

## Preise und Auszeichnungen

In der Kategorie "Bester Beitrag eines Studenten" hat **Steffen Hädrich** die Jury überzeugt. In seinem Beitrag ("High peak power ultrashort laser pulses from fiber based systems") beschreibt der Physikstudent die Erhöhung der Spitzenleistung von Faserlasersystemen, die u. a. zur Entwicklung neuer Mikroskopkonzepte beitragen könnte. Die Auszeichnung ist mit 1 000 US-Dollar dotiert.

**Robert Keil**, Doktorand am Institut für Angewandte Physik, ist einer von zehn internationalen Preisträgern, die eine Jury mit dem Incubic/Milton Chang Travel Award 2010 der Optical Society of America (OSA) für seinen eingereichten Abstract über Photonenkorrelationen in Wellenleiterarrays auszeichnete (Preisgeld: 500 USD). Inhalt: Quanteninterferenz von Photonenpaaren in periodischen Anordnungen aus gekoppelten optischen Wellenleitern, sogenannten Wellenleiterarrays.

Anlässlich des 50. Jahrestages der Erfindung des Lasers wählte eine Fachjury aus über 60 hochkarätigen Arbeiten die besten drei "Student Paper" aus. Der Jenaer Physiker **Jens Thomas** errang den 2. Platz. Der Doktorand am Institut für Angewandte Physik erhielt den mit 1 000 US-Dollar dotierten Preis für seinen Beitrag "Mode selective fiber bragg gratings". Faser-Bragg-Gitter sind faserintegrierte Spiegel, mit deren Hilfe gezielt die Lichtausbreitung in Hochleistungsfaserlasern gesteuert werden kann.



Von Links nach rechts: Elvis Mujagic (1. Platz, TU Wien), Don Harter (CEO IMRA), Jens Thomas (2. Platz, IAP, Univ. Jena), Peter Hermann (University of Toronto), Kai Küttemeyer (3. Platz, Univ. Hannover ) und Nobelpreisträger Charles Townes. (Photo rights are at SPIE)

**Jens Thomas, Christian Voigtländer, Daniel Richter, Stefan Nolte and Andreas Tünnermann** Bragg Gratings, Photosensitivity and Poling in Glass Waveguides (BGPP), Karlsruhe, Optics Visualized Award 2010, 7th place

Der Preis für das "Beste Poster eines Studenten" ging an **Damian Schimpf**. Seine Untersuchungen - unter dem Titel "Advantage of circularly polarized light in nonlinear fiber-amplifiers" - befassen sich mit der Kontrolle nichtlinearer Effekte in Faserverstärkern. Diese störenden Nebeneffekte, die zur Minimierung der Laserleistung führen, sollen mittels eines einfachen Schemas vermieden werden. Für seinen Vorschlag zur Impulsverbesserung erhielt der Physikstudent 500 USDollar.

### Christian Voigtländer

Auslandsstipendium, DAAD

## Patente und deren Nutzung

### Patentanmeldungen

- Füchsel, K.; Kley, E.-B.; Käsebier, T.; Kroll, M.; Pertsch, T.  
Strukturierte Siliziumschicht für ein optoelektronisches Bauelement und optoelektronisches Bauelement (DE 10 2010 012044.8)
- Füchsel, K.; Nolte, S.; Gabor, M.; Hoyer, P.  
Verfahren zur Charakterisierung von Materialparametern an Halbleitergrenzflächen mittels THz-Strahlung (DE 10 2010 056 098.7)

- Jáuregui, C.; Tünnermann, A.; Limpert, J.; Nodop, D.  
Effiziente Frequenzkonversion (DE 2010 055 284.4)
- Kley, E.-B.; Schulze, M.  
Verfahren zur Reduzierung der Grenzflächenreflexion einer Glasoberfläche und optisches Element mit einer derartigen Glasoberfläche (DE 10 2010 044 855.9)
- Kley, E.-B.; Weber, T.  
Metallstreifenpolarisator und Verfahren zur Herstellung desselben (DE 10 2010 031 229.0)
- Limpert, J.; Tünnermann, A.; Jáuregui, C.; Stutzki, F.; Jansen, F.  
Large-Mode-Area double clad multimode optical fibers with reduced overlap of higher-order modes (EP 10 192 190.6)
- Limpert, J.; Tünnermann, A.; Klenke, A.; Seise, E.  
Parallel geschaltete optische Verstärker (DE 10 2010 052 950.8, Priorität DE 10 2010 036 030.9)
- Limpert, J.; Tünnermann, A.; Nopod, D.; Steinmetz, A.  
Nichtlineare Kompression (DE 10 2010 021 262.8, Priorität DE 10 2010 014 998.5)
- Limpert, J.; Tünnermann, A.; Steinmetz, A.; Nodop, D.  
Spektrale Filterung gepulster Laser (DE 10 2010 023 756.6)
- Limpert, J.; Tünnermann, A.  
Pulsed light source (US 12/800,724)
- Nodop, D.; Limpert, J.; Tünnermann, A.  
Unterdrückung stimulierter Brillouin-Streuung (DE 10 2010 052 907.9)

#### Patenterteilungen

- Erdmann, T.; Kley, E.-B.; Tünnermann, A.  
Optischer Schalter (DE 10 2005 021 809 B4)
- Limpert, J.; Tünnermann, A.; Schreiber, T.; Ortec, B.; Nielsen, C.  
Faserlaser (DE 10 2005 042 073 B4)
- Schröder, S.; Notni, G.; Duparré, A.; Herffurth, T.  
Vorrichtung und Verfahren zur winkelaufgelösten Streulichtmessung (DE 10 2009 036 383 B3)

## **8. 6.            *Institut für Festkörperphysik***

### **10 wichtigsten Veröffentlichungen**

C. Ronning, C. Borschel, S. Geburt, R. Niepelt  
Ion beam doping of semiconductor nanowires  
Materials Science and Engineering R70 (2010) 30-43

T. Dienel, A. Krause, R. Alle, R. Forker, K. Meerholz und T. Fritz  
Alkali metal doped organic molecules on insulators: Charge impact on the optical properties  
Adv. Mater. 22, 4064-4070 (2010).

M. Steglich, C. Jäger, G. Rouillé, F. Huisken, H. Mutschke, and Th. Henning  
Electronic spectroscopy of medium-sized polycyclic aromatic hydrocarbons: Implications for the carriers of the 2175 Å UV bump  
Astrophys. J. 712, L16-L20 (2010)

U. Reislöhner, H. Metzner, C. Ronning  
Hopping Conduction Observed in Thermal Admittance Spectroscopy  
Physical Review Letters 104 (2010) 226403

S. Jebiril, H. Kuhlmann, S. Müller, C. Ronning, L. Kienle, V. Duppel, Y.K. Mishra, R. Adelung  
Epitactically Interpenetrated High Quality ZnO Nanostructured Junctions on Microchips Grown by the Vapor-Liquid-Solid Method  
Cryst. Growth Des., 10 (7), (2010) 2842–2846

S. Schmidt, S. Döring, F. Schmidl, V. Grosse, P. Seidel, K. Iida, F. Kurth, S. Haindl, I. Mönch,  
BaFe<sub>1.8</sub>Co<sub>0.2</sub>As<sub>2</sub> thin film hybrid Josephson junctions  
Appl. Phys. Lett. 97, 172504 (2010)

B. Holzapfel

The cubic to tetragonal phase transition in SrTiO<sub>3</sub> single crystals near its surface under internal and external strains

Appl. Phys. Lett. 96, (2010), 071901

C. Wagner, D. Kasemann, C. Golnik, R. Forker, M. Esslinger, K. Müllen und T. Fritz  
Repulsion between molecules on a metal: Monolayers and submonolayers of hexa-perihexabenzocoronene on Au(111)

Phys. Rev. B 81, 035423 (2010).

L. B. Ma, T. Schmidt, C. Jäger, and F. Huisken

Evolution of multiple peak photoluminescence of Ge-doped silicon oxide nanoparticles upon thermal annealing

Phys. Rev. B 82, 165411 (2010)

A. Lübcke, F. Zamponi, R. Loetzsch, T. Kämpfer, I. Uschmann, V. Große, F. Schmidl, T. Köttig, M. Thürk, H. Schwoerer, E. Förster, P. Seidel, R. Sauerbrey

Ultrafast structural changes in SrTiO<sub>3</sub> due to a superconducting phase transition in a YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub> top layer

New Journal of Physics 12 (2010), 083043

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

*C. Ronning*

Ion beam doping of semiconductor nanowires

IEEE INEC conference 2010, Hong Kong, 04.01.2010

Multifunctional semiconductor nanowires for photonic applications

Frühjahrstagung der DPG, Section MM, Regensburg, 24.03.2010

CIGS and CdTe photovoltaics

Workshop of German and Shanghai Vacuum Societies: "Application of Vacuum Technologies for photovoltaic systems, flat panels and solid-state lighting", Shanghai, 29.08.2010

Challenging issues in CIGS photovoltaics

5<sup>th</sup> Symposium on Vacuum based Science and Technology, Kaiserslautern, 30.09.2010

ZnO nanowires for photonic applications

5<sup>th</sup> Workshop on Nanowire Growth, Rom, 04.11.2010

*F. Huisken*

PL studies on silicon-based nanomaterials

Bio-Imaging with Smart Functional Nanoparticles (BONSAI), Padova, Italy, January 25 – 26, 2010

Photoluminescence studies on silicon quantum dots and silicon oxide nanoparticles

NanoLum Summer School, Porquerolles, France, June 28 – July 1, 2010

Absorption spectroscopy of astrophysically relevant molecules in supersonic jets

27th International Symposium on Rarefied Gas Dynamics, Asilomar, USA, July 10 – 16, 2010

A. Grib, Y. Shukrinov, F. Schmidl, P. Seidel

Experimental and theoretical investigation on high-Tc superconducting intrinsic Josephson junctions

Dubna-Nano 2010, Dubna, Russische Förderung, 5.-10. Juli, 2010

*H. Metzner*

CdTe thin-film solar cells

Frühjahrstagung der DPG, Tutorial: Modern Photovoltaics – Techniques beyond Silicon, Regensburg, 21.03.2010

CdTe Thin-Film Solar Cells

ANTEC Solar Energy, Arnstadt, Kolloquium, 28.05.2010

CdTe Thin-Film Solar Cells

Technische Universität Darmstadt, Expertentreffen CdTe, Institute of Materials Science, 26.08.2010

Photovoltaik: Elektrische Energie aus Sonnenlicht

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Tag der Energie, Physikalisch-Astronomische Fakultät der FSU Jena, 25.09.2010

Photovoltaik: Elektrische Energie aus Sonnenlicht

CampusThüringenTour 2010 der Thüringer Koordinierungsstelle Naturwissenschaft und Technik für Schülerinnen, Studentinnen und Absolventinnen FSU Jena, 19.10.2010

Thin-Film Photovoltaics at the Institute of Solid State Physics

DAAD und BMBF-Pressereise mit internationalen Journalisten, FSU Jena, 04.11.2010

CdTe Thin-Film Solar Cells

Universität Münster, Institutskolloquium, Institut für Materialphysik, 30.11.2010

*R. Nawrodt*

Thermal Noise in the Monolithic Final Stage

Gravitational-Wave Advanced Detector Workshop GWADW2010, Kyoto/Japan, 16.-21.05.2010

Thermal Noise and Material Issues for ET

Gravitational-Wave Advanced Detector Workshop GWADW2010, Kyoto/Japan, 16.-21.05.2010

Substrate specifications for the ET mirrors - state of the art

3rd Annual ET Workshop, Academy of Science of Hungaria, Budapest/Ungarn, 21.-24.11.2010

*C. Jäger*

From PAHs to solid carbon

PAHs and the Universe, Toulouse, France, May 31 – June 4, 2010

Formation and spectral properties of carbonaceous cosmic dust analogs

Bereichsseminar am Fritz-Haber-Institut, Berlin 14. Juni 2010

Laboratory astrophysics of dust

Conditions and Impact of Star Formation: New results with Herschel and beyond, Zermatt, Switzerland, September 19 – 24, 2010

Laboratory studies on the formation and spectral properties of cosmic dust

Synchrotron Radiation in Earth, Space & Planetary Science – Exploiting the UK's newest facility, Diamond Light Source, Oxfordshire, UK, November 10 – 11, 2010

P. Seidel, F. Schmidl, V. Grosse, S. Döring, S. Schmidt, M. Kitzun, S. Haindl, I. Mönch, L. Schultz, B. Holzapfel

Iron pnictide thin film hybrid Josephson junctions

CIMTEC 2010, 5<sup>th</sup> Forum on New Materials, 6<sup>th</sup> Int. Conf. Science and Engineering of Novel Superconductors, Montecatini, Italy, 13.-18. Juni, 2010

*P. Seidel*

Ba-122 and La-1111 thin film Josephson junctions  
Japanese-EU Workshop "Superconductivity", Washington D.C., USA, 1. August 2010

Neue supraleitende Materialien

Deutsche Kälte-Klima-Tagung 2010, Magdeburg, 17. -19. November, 2010

*E. Wendler*

In-situ RBS Channelling Studies of Ion Implanted Semiconductors and Insulators

21st International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2010), August 8 -13, 2010, Fort Worth, Texas USA

E. Wendler, Th. Bierschenk, D. Alber, G. Bukalis, L. Prinsloo, W. Wesch, N. van der Berg, J. Malherbe, E. Friedland

Damage Formation in Neutron Irradiated 4H-SiC

6. Workshop RCA (Radiochemische Analytik bei Betrieb und Rückbau kerntechnischer Anlagen, der Deklaration von Abfällen und im Strahlenschutz) & 23. SAAGAS (Seminar Aktivierungsanalyse und Gamma-spektroskopie), September 6 – 8, 2010, Dresden-Rossendorf

C.S. Schnohr, P. Kluth, R. Giulian, D.J. Llewellyn, A.P. Byrne, D.J. Coohson, M.C. Ridgway

Swift heavy ion irradiation of III-V semiconductors

17th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM), August 21 – 27, 2010, Montreal, Canada

*C.S. Schnohr*

Amorphous phase formation and structure in III-V semiconductors via Swift Heavy Ion irradiation

Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung, November 28, 2010

*R. Geithner*

Installation and testing of a rapid DC-SQUID system for a Cryogenic Current Comparator for measuring dark current in the  $\mu\text{A}$  range in superconducting cavities

DESY, Cavity Meeting, Hamburg, September 1, 2010

Cryogenic Current Comparator CCC

GSI, Gruppenseminar der Gruppe Accelerator Beam Diagnostics (SD), Darmstadt, October 25, 2010

*C. Borschel*

Simulating and Fitting High Resolution RBS Spectra

21st International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry, Fort Worth (USA), 10.08.2010

*W. Wesch*

Effect of high electronic energy deposition in amorphous silicon and germanium

International Conference on Swift Heavy Ion induced Materials Engineering and Characterization (SHIMEC 2010), October 5 – 8, 2010, New Delhi, India

Swift heavy ion irradiation of amorphous silicon and germanium

Third International Meeting on Recent Developments in the Study of Radiation Effects in Matter (REM), October 24 – 28, 2010, Gramado, Brazil

*M. Thürk*

Heliumcryogenics for low power applications

Institutseminar Institut für Photonische Technologien Jena, September 22, 2010

*J. Sommerfeld*

Ion Beam Modifications of Surfaces for Biomedical Applications

Physics Colloquium, University of Pretoria, 14.10.2010

*T. Fritz*

Optische in-situ Spektroskopie an epitaktisch gewachsenen Molekülschichten

Universität Paderborn, Physikalisches Kolloquium, (Prof. Dr. W.G. Schmidt), Paderborn,

25.11.2010

### **Drittmittelprojekte**

#### *DFG-Vorhaben*

Gütemessungen bei kryogenen Temperaturen

Teilprojekt C4 im SFB/TR7 „Gravitationswellenastronomie“

Laufzeit: 01/03-12/10

Mittel im Jahr 2010: 228.500 €

Untersuchung astrochemischer Reaktionen in flüssigen Heliumtröpfchen

Laufzeit: 07/08 – 03/10

Mittel im Jahr 2010: 11.250 €

Ion beam doping of semiconductor nanowires

Laufzeit: 08/08 – 07/10

Mittel im Jahr 2010: 45.120 €

Formation of GEMS from interstellar silicate dust

Laufzeit: 02/10 – 12/10

Mittel im Jahr 2010: 54.250 €

Spektroskopische Untersuchungen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen mit aliphatischen Seitengruppen

Laufzeit: 02/10 – 12/10

Mittel im Jahr 2010: 73.250 €

Synthesis, processing, and spectroscopic characterization of PAHs with astrophysical impact

Laufzeit: 08/10 – 01/12

Mittel im Jahr 2010: 24.750 €

Josephson effects at iron pnictides

Laufzeit: 05/10 – 04/13

Mittel im Jahr 2010: 50.000 €

Mikro-Photolumineszenz Apparatur

Laufzeit: 01/10 – 12/10

Mittel im Jahr 2010: 251.000 €

Dual beam – focused ion beam (FIB)system

Laufzeit: 01/10 – 12/10

Mittel im Jahr 2010: 1.200.000 €

*BMBF-, BMU- und BMWi-Vorhaben*

Computational Materials Science gestützte Optimierung des Wirkungsgrades von CIGS-Dünnschichtsolarzellen

Laufzeit: 06/07 – 05/11

Mittel im Jahr 2010: 150.000 €

Ioneninduzierte Strukturumbildungs- und Ausheilprozesse in Halbleitern

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

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

Laufzeit: 07/07 – 12/10

Mittel im Jahr 2010: 37.946 €

Forschungsprämie (BMBF)

Laufzeit: 04/10 - 03/11

Mittel im Jahr 2010: 18.750 €

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

Laufzeit: 09/08 – 04/12

Mittel im Jahr 2010: 220.000 €

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

Laufzeit: 12/09 – 11/14

Mittel im Jahr 2010: 42.350 €

Ioneninduzierte Strukturumbildungsprozesse in amorphen Halbleitern

Teilprojekt 4 im Verbundprojekt „Ioneninduzierte Strukturumbildung“

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

Laufzeit 07/10 – 06/13

Mittel im Jahr 2010: 22.481 €

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

Laufzeit: 09/06 – 06/10

Mittel im Jahr 2010: 11.825 €

*Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (TMBWK)*

Optische und strukturelle Untersuchung ultradünner molekularer Schichten

Laufzeit: 09/10 – 12/11

Mittel im Jahr 2010: 109.361 €

Dünnschicht Solarzellen der dritten Generation: transparente Dünnschicht Solarzellen / Tandem-Solarzellen II

Laufzeit: 12/08 – 05/10

Mittel im Jahr 2010: 20.000 €

### *Sonstige Drittmittel*

Strukturuntersuchungen an dem für die Photovoltaik relevanten  $\text{Cu(In,Ga)(Se,S)}_2$  Halbleitersystem mittels Synchrotronstrahlung (Carl-Zeiss-Stiftung)

Laufzeit: 06/10 – 05/12

Mittel im Jahr 2010: 50.000 €

Characterisierung von InS Pufferschichten für CIGS<sub>Se</sub> Solarzellen (Industrie)

Laufzeit: 10/10 – 09/13

Mittel im Jahr 2010: 56.723 €

Experimente zur Labor-Astrophysik

Kooperation zwischen FSU Jena und MPG – Sachmittel (MPI Heidelberg)

Laufzeit: 06/02 – 05/12

Mittel im Jahr 2010: 57.600 €

Experimente zur Labor-Astrophysik

Kooperation zwischen FSU Jena und MPG – Personalmittel (MPI Heidelberg)

Laufzeit: 01/02 – 05/12

Mittel im Jahr 2010: 82.050 €

Zerstörungsfreie Strahldiagnose für Linear- und Ringbeschleuniger (GSI Darmstadt)

Laufzeit: 01/07 – 06/10

Mittel im Jahr 2010: 23.929 €

DAAD-Promotionsstudium Boris Ivanov (Russische Förderung, DAAD)

Laufzeit: 10/09 – 10/10

Mittel im Jahr 2010: 10.000 €

Basisuntersuchungen an transkritischen kryogenen Fluiden: Untersuchungen zur Speicherung überkritischen Wasserstoffs (ILK Dresden)

Laufzeit: 04/10 – 11/10

Mittel im Jahr 2010: 15.000 €

### **Preise und Auszeichnungen**

Dr. Claudia Schnohr

Preis der internationalen Konferenz  
„Ion Beam Modification of Materials“  
2010, Montreal



Dr. Roman Forker

Emanuel-Goldberg-Preis 2010 der Robert-Luther-Stiftung

## **8. 7. Institut für Festkörpertheorie und -optik**

### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

- B. Höffling, A. Schleife, F. Fuchs, C. Rödl, F. Bechstedt  
Appl. Phys. Lett. **97**, 032116 (2010),  
"Band lineup between silicon and transparent conducting oxides"
- A. Schrön, C. Rödl, F. Bechstedt  
Phys. Rev. B **82**, 165109 (2010), "Energetic stability and magnetic properties of MnO in the rock-salt, wurtzite, and zinc-blende structures: Influence of exchange and correlation"
- R. Leitsmann, F. Küwen, C. Rödl, C. Panse, F. Bechstedt  
J. Chem. Theory Comput. **6**, 353 (2010),  
„Influence of strong electron correlation on magnetism in transition-metal doped Si nanocrystals“
- S. Mauger, L. Bergé, and S. Skupin  
New J. Phys. **12**, 103049 (2010),  
"Self-focusing versus stimulated Brillouin scattering of laser pulses in fused silica"
- C. Menzel, T. Paul, C. Rockstuhl, T. Pertsch, S. Tretyakov, and F. Lederer  
Phys. Rev. B **81**, 035320 (2010),  
"Validity of effective parameters for optical fishnet metamaterials"
- T. Paul, C. Menzel, C. Rockstuhl, and F. Lederer  
Adv. Mat. **22**, 2354 (2010)  
"Advanced optical metamaterials"
- O.A. Egorov, A.V. Gorbach, F. Lederer, and D.V. Skryabin  
Phys. Rev. Lett. **105**, 073903 (2010)  
"Two-dimensional localization of exciton-polaritons in microcavities"
- C. Menzel, C. Helgert, C. Rockstuhl, E.-B. Kley, A. Tünnermann, T. Pertsch, and F. Lederer  
Phys. Rev. Lett. **104**, 253902 (2010)  
"Asymmetric transmission of linearly polarized light at optical metamaterials"
- J. Dorfmueller, R. Vogelgesang, W. Khunsin, C. Rockstuhl, C. Etrich, and K. Kern,  
Nano Lett. **10**, 3596 (2010)  
"Plasmonic Nanowire Antennas: Experiment, Simulation and Theory"
- I. Babushkin, W. Kuehn, C. Köhler, S. Skupin, L. Bergé, K. Reimann, M. Woerner, J. Herrmann, and T. Elsaesser  
Phys. Rev. Lett. **105**, 053903 (2010), „Ultrafast spatio-temporal dynamics of terahertz generation by ionizing two-color femtosecond pulses in gases“

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

F. Ortman, F. Bechstedt, K. Hannewald

"Charge transport in organic crystals"

Frühjahrstagung DPG, Regensburg 2010

"Charge transport in organic crystals"

DIPC Workshop on Inelastic Transport Phenomena, San Sebastian 2010

A. Schleife, C. Rödl, F. Fuchs, J. Furthmüller, B. Höffling, P. Rinke, J.B. Varley, C.G. van de Walle, F. Bechstedt

„Parameter-free description of electronic and optical properties of transparent conducting oxides“

Focused Workshop on Semiconducting Oxides, Santa Barbara 2010

*F. Bechstedt*

“Calculation of optical spectra from first principles”

3rd European Workshop on Ellipsometry, Bad Hofgastein 2010

“Optical spectra of semiconductors from first principles”

XXXIX Int. School and Conference on Physics of Semiconductors, Koynica-Zdroj (Poland) 2010

„Embedded and doped Si nanocrystals: Electronic, magnetic and optical properties from first principles “

X. Int. Conf. on Nanostructured Materials, Rom 2010

*K. Hannewald, F. Ortman, F. Bechstedt*

“Polaron transport in organic crystals: Theory and ab initio modelling”

Psi-k Conference, Berlin 2010

*C. Rödl, F. Fuchs, F. Bechstedt*

„Optical properties of magnetic insulators: Absorption spectra and bound excitonic states”

15th ETSF Workshop on Electronic Excitations, Berlin 2010

*C. Rockstuhl and F. Lederer*

„Large scale simulations in the realm of nanophotonics“

3rd German-Japanese Seminar on Nanophotonics 2010, Ilmenau, Germany

„Amorphous bulk metamaterials“

Annual Meeting of the European Optical Society 2010, Paris, France

„Amorphous bulk metamaterials“

Metamaterials' 2010, Karlsruhe, Germany

“Amorphous metamaterials”

MediNano 2010, Belgrade, Serbia

*T. Scharf, J. Dintinger, H. Sellame, G. Mehl, G. Ungar, X. Zeng, C. Rockstuhl, S. Mühlig, T. Bürgi, A. Cunningham, L. di Sio, R. Caputo, V. Yannopoulos, W. Meier, and T. Schuster*

„Self-organized bottom-up metamaterial based on spatially arranged nanoparticles: concepts and realizations“

Metamaterials' 2010, Karlsruhe, Germany

*C. Rockstuhl, C. Menzel, T. Paul, A. Andryieuski, R. Malureanu, A. Lavrinenko and F. Lederer*

„Isotropic optical metamaterials“

Metamaterials' 2010, Karlsruhe, Germany

*F. Lederer, C. Rockstuhl, and S. Fahr*

“Photon Management in Thin Film Solar Cells”

IPR 2010 OSA Topical Meeting, Monterey, California, USA

*C. Rockstuhl, C. Menzel, T. Paul, A. Andryieuski, R. Malureanu, A. Lavrinenko and F. Lederer*

„Isotropic optical metamaterials“

MediNano 2010, Belgrade, Serbia

*F. Lederer, T. Paul, C. Rockstuhl, and C. Menzel*

“Light Propagation in Optical Metamaterials”

CIMTEC 2010, Montecatini Terme, Italy

F. Lederer, O. Egorov, and D. Skryabin  
„Two-dimensional cavity polariton solitons“  
Laser 2010, St. Petersburg, Russia

F. Lederer

Series of six lectures at the Universita Autonoma Barcelona

a) Light propagation in structured media, b) Photonic lattices and crystals, c) Basics of metamaterials, d) Numerical methods in metamaterials, e) Effective parameters in metamaterials, f) Light propagation in metamaterials

Barcelona, October 2010

R. Vogelgesang, J. Dorfmueller, K. Kern, C. Rockstuhl, and C. Etrich  
“Linear Plasmonic Nano-Antennas: Experiment, Simulation, and Theory”  
ICONO 2010, Kazan, Russia

A. Chipouline, J. Petschulat, C. Menzel, C. Rockstuhl, A. Tünnermann, F. Lederer, and T. Pertsch  
“Multipole approach in electrodynamics of metamaterials”  
META 10 2010, Cairo, Egypt

C. Rockstuhl, S. Fahr, and F. Lederer  
“Randomly textured surfaces for photon management in silicon thin film solar cells”  
SOLAR 2010 OSA Topical Meeting, Tucson, Arizona, USA

C. Rockstuhl  
“Introduction to Optical Metamaterials”  
Nanocharm Winterschool 2010, Bad Hofgastein, Austria

R. Geiss, C. Helgert, E.-B. Kley, C. Rockstuhl, A. Tünnermann, F. Lederer, and T. Pertsch  
“Optical metamaterials and photonic crystals: Aspects of large-scale micro- and nanofabrication”  
PIERS 2010, Xi-an, China

C. Rockstuhl, C. Menzel, T. Paul, S. Fahr, F. Lederer, C. Etrich, C. Helgert and T. Pertsch  
„Large scale simulations in the realm of nanooptics“  
SPIE Photonics West 2010, San Francisco, USA

S. Skupin, C. Bree, C. Koehler, A. Demircan, and L. Berge  
Self-compression of ultrashort laser pulses  
Third Scientific EOS Annual Meeting, Paris, France, 2010

S. Skupin  
Rotating Three-Dimensional Solitons  
5th International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers  
Sevastopol, Ukraine, page 89, 2010.

### ***Drittmittelprojekte (Name, Dauer, Drittmittelgeber, Summe in 2010)***

*DFG-Vorhaben*

Parameterfreie Berechnungen von elektronischen Anregungen und optischen Eigenschaften von Systemen mit Spinpolarisation (Projektlaufzeit: 10/08-09/11)

2010: 36.500 €

Forschergruppe „Nichtlineare raum-zeitliche Dynamik in dissipativen und diskreten optischen Systemen“ Teilprojekt A „Raumzeitliche Lokalisierung in diskreten und dissipativen Systemen“  
(Projektlaufzeit: 4/04 -3/07, verlängert bis 12/10)

2010: 40.000 €

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

(Projektlaufzeit: 12/09 – 11/12)

2010: 24.500 €

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

(Projektlaufzeit: 7/08 – 6/11)

2010: 18.925 €

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

(Projektlaufzeit: 12/09 – 11/12)

2010: 20.550 €

Graduiertenkolleg 2523 „Quanten- und Gravitationsfelder“

(Projektlaufzeit: 04/09 – 03/15)

2010: 10.000 €

#### *Europäische Gemeinschaft*

e-I3-Infrastrukturprojekt: European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF)

(Projektlaufzeit: 01/08 – 12/10)

2010: 102.000 €

Nanogold

(Projektlaufzeit 09/09 – 09/12)

2010: 240.400 €

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

(Projektlaufzeit: 10/08 – 09/12)

2010: 100.300 €

#### *BMBF-Vorhaben*

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

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

2010: 35.548 €

Verbundprojekt 03SF0352D „Silizium-basierte nanostrukturierte Dünnschichtmaterialien“, Teilprojekt: „Bandstrukturdesign für Silizium-basierten Dünnschichtmaterialien mittels parameterfreier Elektronenstrukturberechnungen“

(Projektlaufzeit: 03/09 – 02/12)

2010: 40.000 €

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

(Projektlaufzeit 10/08 – 09/11)

2010: 56.500 €

Verbundprojekt 03IS2101A PhoNa: Photonische Nanomaterialien

(Projektlaufzeit 10/09 – 09/14)

2010: 326.200 €

*Thüringer Kultusministerium*

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

(Projektlaufzeit 01/09 – 12/13)

2010: 215.000 €

*Thüringer Aufbaubank (TAB)*

SolLux: Optische Technologien für die nächste Generation Silizium Dünnschicht Photovoltaik

(Projektlaufzeit 02/09 – 02/12)

2010: 55.792 €

**Höchstleistungsrechenzentren**

*(i) Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart*

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

(Projektlaufzeit: 02/08 – 12/10)

2010: 950.000 €

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

\*) gemäß Umrechnungsfaktoren per PE oder CPU hour

Linear und nichtlinear optische Eigenschaften von Metamaterialien

(Projektlaufzeit: 07/07 – 03/10)

2010: 18.000 €

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

(Projektlaufzeit: 07/09 – 06/10 + 07/10 – 06/11)

2010: 264.000 €

*Austrian Research Funds (FFW)*

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

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

2010: 34.000 €

**Stipendien**

Carl-Zeiss-Stiftungsprofessur Prof. Stefan Skupin

(Projektlaufzeit 04/2009 – 04/2014)

2010: 100.000 €

Carl-Zeiss-Stipendium André Schleife

(Projektlaufzeit: 04/07 – 03/10)

2010: 4.200 €

Carl-Zeiss Stipendium Björn Oetzel

(Projektlaufzeit: 12/08 – 11/10)

2010: 16.800 €

## **Preise und Auszeichnungen**

Dr. Roman Leitsmann

Nanowissenschaftspreis 2010 für hervorragende Arbeiten auf dem Gebiet der Nanowissenschaften und Nanotechnologie in der Kategorie "Junior" für Dissertation „Ab-initio Untersuchungen von Hetero- und Nanostrukturen ionischer Materialien“

Dr. André Schleife

Young Scientist Best Poster Presentation Award des „3rd Int. Symposium Transparent Conductive Materials“, Analipsi/Hesonissos (Greece) 2010

Dr. Rumen Iliw

Erfolgreicher Bewerber beim Internationalen Programm zur Förderung junger Wissenschaftler "Rita Levi Montalcini" des italienischen Ministeriums für Bildung, Universitäten und Forschung

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

### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

1. "The role of prenucleation clusters in surface induced calcium phosphate crystallization"  
A Dey, PHH Bomans, FA Müller, J Will, PM Frederik, G de With, NAJM Sommerdijk  
NATURE MATERIALS 9 (2010) 1010-1014
2. "Layer-By-Layer Assembly of beta-Estradiol Loaded Mesoporous Silica Nanoparticles on Titanium Substrates and Its Implication for Bone Homeostasis" Y Hu, KY Cai, Z Lou, KD Jandt  
ADVANCED MATERIALS 22 (2010) 4146-4149
3. "The Janus-SAM Approach for the Flexible Functionalization of Gold and Titanium Oxide Surfaces"  
R Bhat, S Sell, R Wagner, JT Zhang, C Pan, B Garipcan, W Boland, J Bossert, E Klemm, KD Jandt  
SMALL 6 (2010) 465-470
4. "Controlled assembly of protein-protected gold nanoparticles on noncovalent functionalized carbon nanotubes" G Wei, C Pan, J Reichert, KD Jandt  
CARBON 48 (2010) 645-653
5. "Zirconia nanoparticles prepared by laser vaporization as fillers for dental adhesives"  
U Lohbauer, A Wagner, R Belli, C Stötzel, A Hilpert, HD Kurland, J Grabow, FA Müller  
ACTA BIOMATERIALIA 6 (2010) 4539-4546
6. "Templating alpha-Helical Poly(L-lysine)/Polyanion Complexes by Nanostructured Uniaxially Oriented Ultrathin Polyethylene Films" TF Keller, M Müller, WY Ouyang, JT Zhang, KD Jandt  
Langmuir 26 (2010) 18893-18901
7. "On the Mechanism of Noble Metal Exudation During Internal Oxidation of Silver alloys"  
G Schimmel, J Sorina-Müller, B Kempf, M Rettenmayr  
ACTA MATERIALIA 58 (2010) 2091-2102
8. "Fibrinogen Adsorption on Biomaterials – A Numerical Study"  
D Siegismund, TF Keller, KD Jandt, M Rettenmayr  
MACROMOLECULAR BIOSCIENCE 10 (2010) 1216-1223
9. "Generation of a dynamic polarized laser beam for applications in laser welding"  
S Gräf, G Staupendahl, C Seiser, BJ Meyer, FA Müller  
JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 107 (2010) 043102 1-6
10. "Preparation and process integrated surface modification of spherical titania nanoparticles by CO<sub>2</sub> laser evaporation"

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

Frank A. Müller: "Porous bioceramics" 34th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites (ICACC), 24.-29.01.2010, Daytona Beach, USA

Frank A. Müller: "Preparation of ceramic nanospheres by CO<sub>2</sub> laser vaporization (LAVA)", 11th International Conference on Ceramic Processing Science, ICCPS-11, Zurich, Switzerland, 29.08.-01.09.2010

A. Flügel, J. Kiefer, R. Sommer, A. Leipertz, H.-D. Kurland, J. Grabow, G. Staupendahl, F.A. Müller: "Characterization of iron oxide nanoparticles in a laser vaporization reactor using time-resolved laser-induced incandescence", WCPT 6 2010 - World Congress on Particle Technology, Nuremberg, Germany 26.-29. April 2010

E. Müller, F. Schneider, M.E. Bellemann, S. Dutz, J. Grabow, H.-D. Kurland, F.A. Müller, G. Staupendahl: "Investigations on Controlling the Crystal Modification of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Nanoparticles Produced by CO<sub>2</sub> Laser Vaporization", 8th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers, Rostock, Germany from May 25-29, 2010 (Poster)

E. Müller, J. Grabow, H.-D. Kurland, F.A. Müller, Ch. Stötzel, G. Staupendahl, I. Zink: „Herstellung sphärischer Titania-Nanopartikel durch CO<sub>2</sub>-Laservaporisation und prozessintegrierte Beschichtung der Partikel“, DKG-Jahrestagung 2010, 22. - 24. März 2010 Hermsdorf / Thüringen (Poster)

E. Müller, F. Schneider, M.E. Bellemann, S. Dutz, FH Jena, J. Grabow, H.-D. Kurland, F. A. Müller, G. Staupendahl: „Untersuchungen zur Steuerbarkeit der kristallinen Modifikation von Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Nanopartikeln bei der Herstellung durch CO<sub>2</sub>-Laserverdampfung“, DKG-Jahrestagung 2010, 22. - 24. März 2010 Hermsdorf / Thüringen (Poster)

K. Jandt: „Functional Biomaterials and Biointerfaces on the Nanometre Scale“ University of Bristol, Großbritannien, August 2010

K. Jandt: BIOMED 2010 „Functional Biomaterials and Biointerfaces on the Nanometre Scale“ in Istanbul from 30. September to 3rd October

M. Rettenmayr, M. Fink: "Modeling Transient Growth of Undercooled Solid Nuclei in the Melt", TMS Society, Seattle, Februar 2010

G. Schimmel, M. Rettenmayr: "Ag Exudation during Internal Oxidation in various Contact Materials", TMS Society, Seattle, Februar 2010

A. Undisz, F. Schrempel, W. Wesch, M. Rettenmayr: "Oxidation Mechanism of NiTi", SMST, Monterey, Mai 2010

M. Rettenmayr, A. Löffler: "SolKin – Computer Program Simulating the Evolution of Concentration Distributions and Microstructural Features During Solidification of Multicomponent Aluminium Alloys", GTT, Aachen, Juni 2010

O. Pompe, M. Rettenmayr, B. Dutta: "Simulation und Quantitative Analyse von Gefügen mit irregulären Eutektika", DGM, Darmstadt, Juli 2010

M. Rettenmayr: "Supersaturations - Thermodynamics and Influence on Kinetics During Phase Transformation", ISSP 14, Leoben, Juli 2010

M. Rettenmayr, A. Seide: „Phasenbildung beim Diffusionsschweißen von NiTi-Legierungen“, ifw, Jena, September 2010

R. Kostewa, G. Staupendahl, B.-J. Meyer, S. Gräf: "Grundlagenuntersuchungen zur Bearbeitung polymerbasierter Werkstoffe mittels CO<sub>2</sub>-Laserstrahlung", Jenaer Lasertagung, September 2010

M. Rettenmayr: „Kopplung von Thermodynamik und Kinetik bei der Simulation von Phasenumwandlungen“, DGM, Freiberg, September 2010

M. Rettenmayr: "Generation of small liquid droplets in a solid solution with the purpose of measuring the solid/liquid interfacial energy", ESG, Lausanne, Oktober 2010

### ***Drittmittelprojekte***

#### *EU-Vorhaben*

European Commission - 7<sup>th</sup> Framework Program  
Composite phenotype triggers for bone and cartilage repair – OPHIS  
Projektdauer: 09/2010 – 08/2013  
2010: 39.000 €

#### *DFG-Vorhaben*

3D-Pulverdruck von Magnesiumammoniumphosphat (Struvit) Formkörpern mit anisotroper Whiskerverstärkung als biokompatible Knochenersatzwerkstoffe  
Projektdauer: 10/2009 – 09/2011  
2010: 72.000 €

Herstellung und Charakterisierung nanoskaliger Metallpulver  
Projektdauer: 11/2010 -10/2012  
2010: 14.000 €

Peptid basierte Nanohybride als Adhäsivsystem für medizinische Anwendungen  
2010: 33.000 €

INST 275/241-1 Großgerät Rasterelektronenmikroskop  
Projektlaufzeit: 10.05.2010 – 10.05.2011  
2010: 350.911 €

Numerical and experimental study on the fragmentation of dendrites in the mushy zone of binary metal alloys  
Projektdauer: 10/2008 – 06/2011  
2010: ca. 30.000 €

Critical Solidification Experiments for a New Quality of Thermodynamic Key Data  
Projektdauer: 3/2010 – 02/2012  
2010: ca. 50.000 €

Phase stability of alloy-type lithium storage anode materials  
Projektdauer: 8/2010 – 08/2013  
2010: ca. 50.000 €

Thermodynamik und Interdiffusion an Grenzflächen mit Potentialsprüngen  
Projektdauer: 10/2010 – 09/2012  
2010: ca. 10.000 €

### *Thüringer Aufbaubank*

2008 FE 9071 Richtlinie zur Förderung von innovativen, technologieorientierten Verbundprojekten, Netzwerken und Clustern (Verbundförderung)

Projektdauer: 07/2009-06/2011

2010: 33.092 €

2008 FE 91541 Industrielle Anwendbarkeit, osteoinduktive und antibiotische Wirkung der Polyelektrolyt-Multischichten auf Titanimplantaten

Projektdauer: 01/2010-12/2011

2010: 132.711 €

2009 FE 9111: mCT gestützte Prozesskette

Projektdauer: 01/06/2010 – 30/11/2012

2010: 86.317 €

Geomagnetisches Prospektionsdaten zur Bodenuntersuchung

Projektlaufzeit: 11/2008 – 10/2010

2010: ca. 177.000 €

### *TKM/TMBWK-Vorhaben:*

Interdisziplinäre Erforschung und Entwicklung intelligenter, aktiver Wundauflagen auf Basis bakteriell synthetisierter Nanocellulose – NANOCELLCARE

Projektdauer 10/2010 – 09/2012

2010: 10.000 €

B514-06016 Entwicklung von biologisch aktiven 3D-Biointerfaces auf Titan zur Förderung des Knochenwachstums an Implantatgrenzflächen

Projektdauer 7/2007-6/2010

2010: 72.000 €

INST 275/241-1 Großgerät Rasterelektronenmikroskop

Projektlaufzeit: 10.05.2010 – 10.05.2011

2010: 350.911 €

### *AiF-Vorhaben*

PROTHEOS - Neuartige Prothese für das menschliche Kniegelenk mit Kreuzbandfunktion und natürlichem Roll-Gleit-Verhalten

Projektdauer: 01/2009 – 09/2010

2010: 45.000 €

ZIM – Entwicklung und Einsatz innovativer Modulationstechniken zur dynamischen Strahlteilung und zum definierten Materialabtrag

Projektdauer: 08/2009 – 10/2011

2010: 60.000 €

KF 2265602MK10: Modulares Entkeimungs- und Filtrationssystem (MES)

Projektdauer: 01/09/2010 – 31/08/2012

2010: 19.296 €

16646BG/2 Dünnschichtclinch

Projektdauer: 01/09/2010 – 31/08/2012

2010: 20.400 €

### *Industriefinanzierte Vorhaben:*

Entwicklung von Okklusionsimplantaten

Projektdauer: 07/2005 – 10/2010

2010 ca. 20.000 €

Entwicklung von Silberlegierungen als Kontaktwerkstoff

Projektdauer: 07/2005 - 06/2010

2010 ca. 20.000 €

Optimierung des Umformverhaltens von Duplexstählen

Projektdauer: 10/2008-09/2011

2010: ca. 30.000 €

Detektion von Karzinomen im Mund-, Rachenraum

Projektlaufzeit: 01/2003 – 12/2010;

2010: 60.000 €

### *Carl-Zeiss-Stipendium*

Porous Hybrid Hydrogel Scaffold Biomaterials für Tissue Engineering

Laufzeit: 07/2008-06/2010

2010: 40.000 €

Novel Bioactive Materials Based on Self-Assembled Protein Nanofibrils for Biomedical Engineering

Laufzeit: 06/2009 – 05/2011

2010: 65.792 €

### *Industriekooperation*

2010: 12.979 €

### *STIFT Thüringen*

GoCerTrans – Ansbuch von Transferprojekten zur Entwicklung marktrelevanter transparenter keramischer Werkstoffe

Projektlaufzeit: 04/2010 – 06/2010

2010: 20.000 €

### **Preise und Auszeichnungen**

- Dr. A. Undisz, Fakultätspreis für beste Promotion
- Dr. A. Undisz, STIFT-Preis für hervorragende Promotionsarbeit
- Humboldt Forschungspreis 2010 für Prof. David C. Watts, University of Manchester, Großbritannien. Gastgeber: Prof. Dr. Klaus D. Jandt

### **Öffentliche Sichtbarkeit**

- Pressemeldungen
  - Knorpel-Comeback 11.10.2010
  - 30 Jahre alte Theorien bewiesen 15.11.2010
  - Bakterien helfen heilen 03.12.2010
  - „Die Tinte mit den zwei Gesichtern“ Materialwissenschaftler der Universität Jena entdecken "universelles selbstorganisierendes Molekül"
- Advanced Biomaterials 7/10, special issue 1st Sino-German Symposium on Advanced Biomedical Nanostructures, Wiley-VCH
- Lange Nacht der Wissenschaft (Demonstrationsversuche)

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

### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

J. Seres, E. Seres, B. Ecker, D. Hochhaus, D. Zimmer, V. Bagnoud, B. Aurand, B. Zielbauer, T. Kuehl, C. Spielmann

Nature Physics, Vol. 6, 928-929 (2010)

Reply to: The super-quadratic growth of high-harmonic signal as a function of pressure

J. Seres, E. Seres, D. Hochhaus, B. Ecker, D. Zimmer, V. Bagnoud, T. Kuehl, C. Spielmann

Nature Physics, Vol. 6, 455-461 (2010)

Laser driven amplification of soft-x-rays by parametric stimulated emission in neutral gases

RR Fäustlin, Th Bornath, T Döppner, S Düsterer, E Förster, C. Fortmann, SH Glenzer, S Göde, G Gregori, R Irsig, T Laarmann, HJ Lee, B Li, K-H Meiwes Broer, J Mithen, B Nagler, A Przystawik, H Redlin, R Redmer, H Reinholz, G Röpke, F Tavella, R Thiele, J Tiggesbäumker, S Toleikis, I Uschmann, SM Vinko, T Whitcher, U Zastrau, B Ziaja, Th Tschentscher

Physical Review Letters 104

Observation of ultrafast non-equilibrium collective dynamics in warm dense hydrogen plasma

SM Vinko, U Zastrau, S Mazevet, J Andreasson, S Bajt, T Burian, J Chalupský, HN Chapman, J Cihelka, D Doria, T Döppner, S Düsterer, T Dzelzainis, RR Fäustlin, C Fortmann, E Förster, E Galtier, SH Glenzer, S Göde, G Gregori, J Hajdu, V Hájková, PA Heimann, R Irsig, L Juha, M Jurek, J Krzywinski, T Laarmann, HJ Lee, RW Lee, B Li, K-H Meiwes-Broer, JP Mithen, B Nagler, AJ Nelson, A Przystawik, R. Redmer, D Riley, F Rosmej, R Sobierajski, F Tavella, R Thiele, J Tiggesbäumker, S Toleikis, T Tschentscher, L Vyšín, TJ Whitcher, S White, JS Wark

Physical Review Letters 104

Electronic structure of an XUV photogenerated solid-density aluminum plasma

F. Zamponi, A. Lübcke, T. Kämpfer, I. Uschmann, E. Förster, A.P.L. Robinson, A. Giulietti, P. Köster, L. Labate, T. Levato, L.A. Gizzi

Physical Review Letters 105

Directional Bremsstrahlung from a Ti-laser produced X-ray source at relativistic intensities in the 3-12 keV range

Kaluza, Schlenvoigt, Mangles, Thomas, Dangor, Schwoerer, Mori, Najmudin, Krushelnick

Physical Review Letters 105, 115002 (2010)

Measurement of Magnetic-Field Structures in a Laser-Wakefield Accelerator

Kaluza, Mangles, Thomas, Najmudin, Dangor, Murphy, Collier, Divall, Foster, Hooker, Langley, Smith, Krushelnick

Physical Review Letters 105, 095003 (2010)

Observation of a Long-Wavelength Hosing Modulation of a High-Intensity Laser Pulse in Underdense Plasma

Willingale, Thomas, Nilson, Kaluza, Bandyopadhyay, Dangor, Evans, Fernandes, Haines, Kamperidis, Kingham, Minardi, Notley, Ridgers, Rozmus, Sherlock, Tatarakis, Wei, Najmudin, Krushelnick

Physical Review Letters 105, 095001 (2010)

Fast advection of magnetic fields by the Nernst effect

Debus, Bussmann, Schramm, Sauerbrey, Murphy, Major, Hörlein, Veisz, Schmid, Schreiber, Witte, Jamison, Gallacher, Jaroszynski, Kaluza, Hidding, Kiselev, Heathcote, Foster, Neely, Divall, Hooker, Smith, Ertel, Langley, Collier, Karsch

Physical Review Letters 104, 084802 (2010)

Electron bunch length measurements from laser-accelerated electrons using single-shot THz time-domain interferometry

A. Lévy, F. Dorchies, P. Audebert, J. Chalupský, V. Hájková, L. Juha, T. Kämpfer, H. Sinn, I. Uschmann, L. Vyšín, J. Gaudin

Applied Physics Letters 96

Focusing of millijoule picoseconds  $K_\alpha$  radiation from 100 TW laser-solid interaction

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

#### Gerhard Paulus

*Polaris: a petawatt-class all-diode pumped solid-state laser*

ECLIM, 31st European Conference on Laser Interaction with Matter, Budapest, Ungarn, 06.-10.09.2010

*Progress in strong-field ionization*

University College, CECAM workshop, London, UK, 23.-25.06.2010

*Relativistic effects in laser field ionization*

Heraeus-Seminar, Bad Honnef, 19.-21.08.2010

*Polaris: a petawatt-class all-diode pumped solid-state laser*

Laval University, Quebec City, Canada, 17.-21.11.2010

#### Christian Spielmann

*Time-resolved x-ray spectroscopy*

7th International Symposium on Ultrafast Surface Dynamics, Brijuni, Croatia, 22.-27.08.2010

*Pulsed coherent x-ray sources*

GSI Plasmaphysik Seminar, Darmstadt, Germany, 15.06.2010

*Time-resolved x-ray spectroscopy*

ADLIS Symposium, Wien, Österreich, 28.-29. 10. 2010

*X-ray laser spectroscopy of Li-like highly charged ions*

Physics Prospects at the ESR and HITRAP, Eisenach, Germany, 27.-30.06.2010

E. Seres and Ch. Spielmann

*Development of an intracavity EUV Source based on a high power Ti:sapphire oscillator*

SPIE's International Symposium Photonics Europe, Brussels, Belgium, 12.-16.04.2010

J. Hein, J. Körner, J. C. Chanteloup, D. Albach, A. Lucianetti, K. Ertel, S. Banerjee, P. Mason, C. Hernandez-Gomez, J. Collier, B. Le Garrec

*Laser Concepts for a Rep-Rated Multi-kJ ICF-Driver of the HiPER Facility*

ICUIL, Watkins Glen, NY, 27.09.2010

J. Hein, M. Hornung, R. Bödefeld, S. Podleska, D. Klöpfel, A. Sävert, A. Kessler, S. Keppler, R. Seifert,

J. Körner, H. Liebetrau, M. Kahle, M.C. Kaluza, G. G. Paulus, M. Siebold

*POLARIS - A Diode Pumped High Energy and Ultra-High Peak Power Laser*

A.M.Prokhorov Gen. Phys. Inst. Moscow, St. Petersburg, Russland, 01.07.2010

K. Osvay, J.-P. Chambaret, J.L. Collier, K. Ertel, J. Hein, S. Karsch, G. Korn, G.A. Mourou, P.-V.

Nickles, B. Rus

*Extreme light infrastructure: laser architecture and major challenges*

SPIE, Brüssel, 15.04.2010

J. Hein, et.al.  
*The all-diode pumped petawatt-class laser POLARIS*  
SPIE, Brüssel, 16.04.2010

### ***Drittmittelprojekte***

#### *DFG-Vorhaben*

TRANSREGIO / TR18-04 „Relativistische Laser-Plasma-Dynamik“  
Düsseldorf/Jena/München      Teilprojekte A7, A10, B7, B8, B9  
2008 -2012  
2010:                              402.954 €

New experimental approaches for unresolved problems of strong-field laser physics  
2009 - 2011  
2010:                              136.900 €

Entwicklung einer gepulsten sub-10fs Röntgenquelle in einem Energiebereich bis zu 100-200eV  
mit einer Repetitionsrate im MHz-Bereich  
2009 - 2010  
2010:                              98.700 €

X-ray spectroscopy with high temporal and spatial resolution  
2010:                              10.400 €

#### *EU-Vorhaben*

Integrated European Laser Laboratories Laserlab-Europe II  
RII3-CT-228334  
2009– 2012

Extreme Light Infrastructure Preparatory Phase – ELI-PP  
2009 - 2010  
2010:                              38.000 €

**High Power laser Energy Research - HiPER**  
2009 - 2010  
2010:                              38.000 €

#### *BMBF-Vorhaben*

Zentrum für Innovationskompetenz „ultra optics“  
2006-2010  
2010:                              543.639 €

BMBF/FSP 301 – FLASH  
Wechselwirkung intensiver XUV-Impulse mit kondensierter Materie – Innovative Instrumentierung. Teilprojekt 1  
FKZ: 05KS7SJ1  
2007 - 2010  
2010:                              92.848 €

FSP 301 – FLASH 2

Kondensierte Materie unter extremen Bedingungen. Teilprojekt 1: Hochauflösende XUV-Spektroskopie und -Interferometrie warmer dichter Materie an FLASH  
2010-2013

2010: 305.055 €

BMBF/onCOOPtics "Hochintensitätslaser für die Radioonkologie"

2007 -

2010: 67.002 €

*GSI*

Helmholtz-Institut Jena

2009 - 2011

2010: 290.253 € (Handkonto)

*Landesmittel Thüringen (TKM)*

Charakterisierung optischer Materialien und Komponenten für Höchstleistungslaser – OPTIMAL

FKZ: A514-09050

2009 - 2012

2010: 64.200 €

Charakterisierung optischer Materialien und Komponenten für Höchstleistungslaser – OPTIMAL -  
Investitionen

FKZ: B 715-09012

2009 - 2012

2010: 48.960 €

Neue Methoden zur Untersuchung von mikro- und nanooptischen Elementen mit zeitaufgelöster  
Röntgenspektroskopie

FZK: B715-08008

2009 - 2010

2010: 179.525 €

XUV- und Röntgenspektroskopie mit höchster räumlicher und zeitlicher Auflösung

FZK: B514-09030

2009 - 2010

2010: 63.000 €

*Sonstige*

Carl Zeiss Stipendien

2009 - 2011

2010: 96.800 €

**Patente und deren Nutzung**

Prof. G. Paulus

„Vorrichtung zur schnellen Phasenauswertung von Einzelzyklenpulsen“

Aktenzeichen: 102010019814.5, Mai 2010

"Vorrichtung zur Verbesserung des Kontrastverhältnisses eines  
Hochintensivlasers"

Hausakte HA08-52

Martin Kahle  
„Effiziente Seltene-Erden-Laser durch Kryokühlung“  
Hausakte 10-15

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

#### **10 wichtigste Veröffentlichungen**

J. Braun, H. Gies

JHEP 1005:060, 2010

Scaling laws near the conformal window of many-flavor QCD

Babette Döbrich, H. Gies

JHEP 1010:022, 2010

Axion-like-particle search with high-intensity lasers

P. Galaviz, B. Brügmann, Z. Cao

Phys. Rev. D82:024005, 2010

Numerical evolution of multiple black holes with accurate initial data

S. Hergt, J. Steinhoff, G. Schäfer

Class. Quantum Grav. 27:135007, 2010

Reduced Hamiltonian for next-to-leading order Spin-Squared Dynamics of General Compact Binaries

S. Horatschek, D. Petroff

Mon. Not. R. Astron. Soc. 408:1749, 2010

Uniformly Rotating Homogeneous Rings in post-Newtonian Gravity

C. Lubich, B. Walther, B. Brügmann

Phys. Rev. D81:104025, 2010

Symplectic Integration of Post-Newtonian Equations of Motion with Spin

Doreen Müller, J. Grigsby, B. Brügmann

Phys. Rev. D82:064004, 2010

Dynamical shift condition for unequal mass black hole binaries

Franziska Synatschke, J. Braun, A. Wipf

Phys. Rev. D81:125001, 2010

$N=1$  Wess Zumino Model in  $d=3$  at zero and finite temperature

M. Tessmer, G. Schäfer

Phys. Rev. D82:124064, 2010

Full-analytic frequency-domain first-post-Newtonian-accurate gravitational wave forms from eccentric compact binaries

A. Weber, H. Gies

Phys. Rev. Lett. 105:040403, 2010

Non-monotonic thermal Casimir force from geometry-temperature interplay

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

*S. Bernuzzi*

Numerical Relativity simulations using the Z4c formulation

LUTH-Observatoire de Paris-Meudon, Meudon, France, 3.2010

Numerical Relativity matter simulations using the Z4c formulation

GR19 Conference, Mexico City, 7.2010

*J. Braun*

Density Functional Theory and Finite-Size Effects in Strongly-Interacting Fermi Gases  
RWTH Aachen, 11.2010

On the Dynamics of  $SU(N)$ ,  $Sp(2)$  and  $E(7)$  Yang-Mills Theory close to the Phase Transition  
Humboldt University, 11.2010

Renormalization Group Approach to QCD with Many Flavors  
CP3-Origins Odense, Denmark, 9.2010

Universal scaling laws for QCD with many flavors  
Conference on the Exact Renormalization Group, Korfu, Greece, 9.2010

*B. Brügmann*

Black Hole Binaries in Numerical General Relativity  
Workshop on LISA Massive Black Hole Binaries in the Cosmic Landscape, Zürich, Schweiz, 2.2010

Numerical Relativity, Black Holes and Gravitational Waves  
Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Bonn, 9.2010

Black Holes with Spin in Numerical Relativity (Hauptvortrag)  
Frühjahrstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Bonn, 3.2010

*B. Döbrich*

Casimir-Polder forces for corrugated surfaces  
Les Houches School for Casimir, van der Waals and nanoscale interactions, Les Houches, 4.2010

Axion-like particle search with high-intensity lasers (Plenarvortrag)  
Int. EMMI workshop 'Particle dynamics under extreme matter conditions', Speyer, 9.2010

*A. Eichhorn*

Ghosts in asymptotically safe quantum gravity  
Univ. Graz, 6.2010

*H. Gies*

Fundamental physics in strong electromagnetic fields  
Kickoff-Workshop "Atomic, molecular and plasma physics within PNI", DESY, Hamburg, 4.2010.

Quantenfluktuationen und Quantenvakua  
Univ. Duisburg-Essen, 4. 2010.

Quantum fluctuations and quantum vacua  
Univ. Siegen, 5. 2010.

*R. Gold*

Radiation properties of eccentric black hole binaries  
GR19 Conference, Mexico City, 7.2010

Zoom-whirl orbits and eccentric black hole binaries  
Midwest Relativity Meeting, Guelph, Kanada, 11.2010

*S. Hergt*

On the reduced Next-to-Leading Order Spin-Squared Hamiltonian for Binary Systems  
GR19 Conference, Mexico City, 7.2010

*D. Hilditch*

Numerical relativity simulations with the Z4c formulation  
GR19 Conference, Mexico City, 7.2010

*M. Huber*

The infrared scaling solution beyond the Landau gauge: the maximally Abelian gauge and Abelian infrared dominance  
Konferenz "The many faces of QCD", Gent, Belgien, 11.2010

*L. Janssen*

RG flow for 3d fermionic models  
Univ. Mainz, 5.2010.

UV fixed-point structure of the 3d Thirring model (Plenarvortrag)  
2nd ReisenbuRG Workshop of FOR 723, Reisenburg, 6.2010

*E. Kahya*

Externally Triggered GW Searches and Tests of Alternate Gravity Models  
Workshop "Gravitational Wave Tests of Alternative Theories of Gravity in the Advanced Detector Era", Wisconsin–Milwaukee, USA, 5.2010

Testing new physics with gravitational waves  
Workshop "Modified Gravity Approaches to the Dark Sector", Straßburg, Frankreich, 7.2010

*D. Petroff*

Uniformly Rotating Homogeneous Rings in post-Newtonian Gravity  
Institute of Theoretical Physics, Charles University, Prague, 5.2010

*M. Ruiz*

The Initial Boundary Problem in Numerical Relativity  
GR19 Conference, Mexico City, 7.2010

*G. Schäfer*

Hamiltonian treatment of binary spinning black holes through higher post-Newtonian order  
Israel Joint HET Seminar, Racah Institute, Jerusalem, 10.2010

Hamiltonian methods in pulsar research and gravitational wave astronomy  
Astrophysics Section, Racah Institute, Jerusalem, 10.2010

*M. M. Scherer*

Towards a quantitative FRG approach for the BCS-BEC crossover (Plenarvortrag)  
Workshop INT-10-45, INT Seattle, 2.2010

Critical behaviour and asymptotic safety in chiral Yukawa systems (Plenarvortrag)  
ERG 2010, Korfu, Griechenland, 9.2010.

*J. Steinhoff*

Canonical formulation of spinning objects in General Relativity (Hauptvortrag)  
DPG Spring Meeting, Bonn, 3.2010

Canonical formulation of spin in general relativity and application to post-Newtonian approximations  
Relativity group at Vienna University, Wien, 8.2010

*F. Synatschke*

Supersymmetry Breaking in the 2d Wess-Zumino Model  
48. Winterschule in Schladming, Österreich, 2.2010

Flow equations for supersymmetric Wess-Zumino models  
Conference on the Exact Renormalization Group, Korfu, Griechenland, 9.2010

*U. Theis*

D-brane instantons from string dualities

International Workshop on Gauge Theories, Supersymmetry and Mathematical Physics,  
ENS, Lyon, 4.2010

*B. Wellegehausen*

Confinement in G<sub>2</sub> gauge theories, Phase diagram of G<sub>2</sub> gauge Higgs model

Lattice Conference 2010, Villasimius, Sardinien, 6.2010

*A. Wipf*

Supersymmetric Flows for Supersymmetric Field Theories (Hauptvortrag)

Conference on the Exact Renormalization Group, Korfu, Griechenland, 9.2010

Supersymmetries of Dirac Operators with Applications

Workshop "Supersymmetry in Integrable Models, Supersymmetry in Integrable Systems - SIS'10"

Yerevan, Armenien, 8.2010

Supersymmetries of the Dirac Operator in Background Fields with some Applications

Konferenz "Supersymmetric Quantum Mechanics and Spectral Design", Benasque, Spanien,  
7.2010

Spectral Sums of Dirac Operators and their Relevance for Gauge Theories (eingeladener Vortrag)

Workshop "Gauge Theories, Supersymmetry, and Mathematical Physics", Lyon, Frankreich, 4.2010

String Breaking and Confinement in G<sub>2</sub>-Gauge Theory (eingeladener Vortrag)

Delta-Meeting, Heidelberg, 5.2010

Vom Kleinsten zum Größten - von den Elementarteilchen zum Universum

Graduiertenakademie Jena, 5.2010

*C. Wozar*

Spontaneous Supersymmetry Breaking in the 2d Wess-Zumino Model on the Lattice

Delta-Meeting in Heidelberg, 5.2010 und

48. Winterschule in Schladming, Österreich, 2.2010

### **Drittmittelprojekte**

#### *DFG-Vorhaben*

SFB/TR7: Gravitationswellenastronomie

(Project term: 1/2003 - 12/2014)

2010: 608.537 €

GRK 1523/1: Quanten- und Gravitationsfelder

(Project term: 04/2009 - 09/2013)

2010: 294.436 €

SFB-TR18/2: Relativistische Laser-Plasma-Dynamik

Projekt B7 *From Compton Scattering to Strong Field Electrodynamics*

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

2010: 35.935 €

FOR 723: Functional RG for strongly correlated fermions

Gi Projekt 5 *Ultracold fermionic gases*

(Project term: 04/2007 - 03/2010)

2010: 18.736 €

Quantenkräfte in Nanotechnologie, Laserphysik und Teilchenphysik  
Gi 328/3-2 (Project term 04/2005 – )  
2010: 11.236 €

Heisenberg-Professur  
Gi 328/5-1 (Project term 04/2008 - 03/2013)  
2010: 100.781 €

Quantenfluktuationen und Quantenvakua  
Gi 328/1-4 (Project term: 2007 - )  
2010: 26.990 €

#### *gemischte Vorhaben*

Helmholtz-Institut Jena  
Gi 073015/30  
2010: 39.248 € (Clustererweiterung)

Leibniz Rechenzentrum München  
HLRB 2: 4.000.000 CPU Stunden  
Laufzeit 7/2007 - 7/2011

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

MPI Gravitationsphysik (Prof. Brügmann)  
*Numerische Berechnung von Gravitationswellen-Templates für LISA*  
(Project term: 04/2007 - 03/2011)  
2010: 34.575 €

MPI Gravitationsphysik (Prof. Schäfer)  
*Einspiralende Binärsysteme mit kompakten Komponenten: Darstellung der Quellen - Analyse der Gravitationswellen - Aussagen zur Astrophysik*  
(Project term: 04/2007 - 03/2011)  
2010: 26.347 €

In 2010 wurden in die Erweiterung und Erneuerung der Rechentechnik 19.860 € investiert. Die Beschaffungen gleichen den Verschleiß älterer Technik aus und führten zu einer Verbesserung von 8 Computerarbeitsplätzen, der Ausstattung eines neuen Mitarbeiters des Graduiertenkollegs mit einem Notebook (1.934 €) und der Erweiterung der Datensicherungskapazität um 16 TB (4.832 €).

Seitens der Kopier- und Drucktechnik wurden ein Großkopierer und 2 Systemdrucker als Multifunktionsgeräte aus Reinvestmitteln (7.628 €) beschafft.

Das neu gegründete Graduiertenkolleg Quanten- und Gravitationsfelder wurde für 75.553 € mit Mobiliar ausgestattet. Das wurde anteilig aus insgesamt 28.000 € vom Kanzler bewilligten Reparatur- und Reinvestmitteln für das TPI und die Fakultät zusammen mit der o.g. Beschaffung der Technik und den Reparaturleistungen (5.221 €) finanziert.

### **8.11. AG Physik- und Astronomiedidaktik**

#### ***Drittmittelprojekte***

Energiekompass  
Drittmittelgeber: *BMBF*  
2010: 10.000 €

## 9. Wissenschaftsorganisation und Gremien

### 9.1. Wissenschaftlicher Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät

Im Jahre 2005 wurde auf Vorschlag des Fakultätsrates sowie der Strukturkommission der Fakultät der wissenschaftliche Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät vom Rektor eingesetzt.

Der wissenschaftliche Beirat ist ein beratendes Organ des Dekans und des Rates der Fakultät im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Fakultät. Dazu gehören die inhaltliche Ausrichtung der einzelnen Professuren bei Neuausschreibungen und das Gesamtkonzept der Fakultät. Der Beirat macht dabei Vorschläge für die apparative, räumliche und personelle Ausstattung der Fakultät und ihrer Institute sowie die günstigsten organisatorischen Strukturen für die Erfüllung der Aufgaben in Forschung und Lehre. In ausgewählten Fällen wird der Beirat vom Dekan aufgefordert, sich an der inhaltlichen Ausschreibung und der personellen Besetzung von Professuren zu beteiligen.

Laut Statut besteht der Beirat aus mindestens sieben Mitgliedern, jeweils zwei aus den Fachrichtungen Festkörperphysik/Materialwissenschaften, Optik/Quantenelektronik und Theorie sowie einem aus der Astrophysik. Folgende Persönlichkeiten wurden auf Vorschlag der Institute in den wissenschaftlichen Beirat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät berufen:

- für die Optik/Quantenelektronik:



**Prof. Dr. Gerd Leuchs,**  
Institut für Optik, Information und Photonik der Universität Erlangen - Nürnberg  
Er ist zugleich der Vorsitzende des 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



**Prof. Dr. Martin Stutzmann,**  
Walter Schottky-Institut der TU München

- für die Gravitations- und Quantentheorie:



**Prof. Dr. Friedrich W. Hehl,**  
Mathematisch-  
Naturwissenschaft-  
liche Fakultät der  
Universität Köln



**Prof. Dr. Olaf Lechtenfeld,**  
Institut für Theoretische  
Physik der Gottfried Wil-  
helm Leibniz Universität  
Hannover

- für die Astrophysik:



**Prof. Dr. Rolf Chini,**  
Fakultät für Physik  
und Astronomie  
der Ruhr-Universi-  
tät Bochum

- Vertreter der Industrie:



**Norbert Thiel,**  
ehemaliger Vor-  
stand Technik der  
JENOPTIK AG

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

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

#### **R. Neuhäuser**

- Mitglied der Kommission Sterne und Galaxien der Akademie der Wissenschaften von Nordrhein-Westfalen
- Gutachter /Referee bei verschiedenen Zeitschriften
- Gutachter bei DFG - Normalverfahrensanträgen
- Mitglied des Rats der Fakultät der PAF
- Direktor des Astrophysikalischen Instituts und Universitätssternwarte jena
- Gutachter für eine US-.Universität bei einem Tenure-Track-Verfahren
- Gutachter für die Humboldt-Stiftung

#### **A. Krivov**

- Gutachter/Referee bei verschiedenen Zeitschriften
- Gutachter bei DFG –Normalverfahrensanträgen
- Mitglied in der Evaluierungskommission der PAF
- Mitglied des Studienausschusses des Senats der FSU
- Mitglied des SOC, Workshop Dusty Visions, Göttingen, 14.7.-16.7.

#### **K. Schreyer**

- Stellvertr. Gleichstellungsbeauftragte der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Gutachter/Referee bei verschiedenen Zeitschriften

H. Mutschke

- Gutachter /Referee bei verschiedenen Zeitschriften

M. Mugrauer

- Gutachter/Referee bei verschiedenen Zeitschriften

T. Löhne

- Referee bei verschiedenen Zeitschriften

H. Kobayashi

- Referee bei verschiedenen Zeitschriften

### **9.3. Institut für Angewandte Optik**

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

Prof. Kowarschik

- Dekan
- Rat der Fakultät (bis Sept. 2010)
- Senat, Erweitertes Rektorat
- Mitglied im Direktorium des zentrums für Medizinische Optik und Photonik (ZeMOP)
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften und öffentliche Einrichtungen (DFG, DAAD, BMWF, TMWFK)
- Mitarbeit im Programmkomitee der Laser 2011, München
- Mitglied des Beirates der MedWays e.V.
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirates des IPHT Jena

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 im Programmkomitee der SPIE-Konferenz „Laser Beam Shaping XI“, San Diego 2010
- Gutachtertätigkeit für Applied Optics, JOSA, Opt. Lett., Opt. Exp., IOP

Dr. Kießling

- Gutachtertätigkeit für Applied Physics B und Optical Engineering
- Gründungsmitglieder im ZeMOP
- Mitglied in den Berufungskommissionen Angewandte Physik/Angewandte Optik für die Ophthalmologie und Medizin/Professur für Mikroskopie-Methodik

Dr. Matusevich

- Gutachtertätigkeit für JOSA, SPIE, IEEE

Barbara Lüdge

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

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

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

Prof. A. Tünnermann

- Rat der Fakultät
- Programmausschuss Optische Technologien des BMBF
- MPA Heidelberg - Mitglied des Kuratoriums
- MPQ Garching, Kuratorium
- Physik Journal, Mitglied des Kuratoriums
- Wissenschaftliche Gesellschaft Lasertechnik, Vorsitzender AG Naturwissenschaften
- IOM-Leipzig, Mitglied des Kuratoriums
- Guest-Editor Applied Physics B
- Stakeholder Photonics 21-Plattform
- Mitglied Präsidium Fraunhofer Gesellschaft
- Vorstand OptoNet e. V.
- Gutachter für diverse Fachzeitschriften

Prof. Dr. S. Nolte

- Vorsitzender der Haushaltskommission der Fakultät und Mitglied des Haushaltsausschusses des Senats
- 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 (Laser Microprocessing)
- Conference Chair: Photonics West/LASE (Frontiers in Ultrafast Optics: Biomedical, Scientific and Industrial Applications )

Prof. T. Pertsch

- Mitglied des Fakultätsrates seit Oktober 2010
- Member of the Technical Program Committee of CLEO/Europe 2009, 2011 (Conference on Lasers and Electro-Optics Europe)
- Stellvertretender Sprecher der Abbe School of Photonics
- Studiengangsverantwortlicher für “Master of Science in Photonics“ an der PAF
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften
- Gutachter für die Deutsche Forschungsgemeinschaft
- Member of the program committee of the workshop “Entrepreneurship and Business Innovation in PhD Education“ at EOS Annual Meeting, October 29, 2010, Paris
- Member of the Technical Program Committee of Metamaterials 2011
- Member of the Technical Program Committee of CLEO Pacific Rim 2011

Prof. Dr. J. Limpert

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

Dr. F. Schrempel

- Mitglied des Fakultätsrates (seit Okt. 2010)
- Koordinator des Instituts für Angewandte Physik am Beutenberg Campus e.V.

- Gutachter für diverse Fachzeitschriften

Prof. F. Wyrowski

- Mitglied im Board of Editors of „Journal of Modern Optics“.
- Gutachter diverser Fachzeitschriften
- Editor, zusammen mit Prof. Rockstuhl, eines Special Issues on Computational Optics and Photonics des JMO
- Conference Chair: SPIE Conference on Optical Modelling and Design, 12 - 16 April 2010, Brussels, Belgium
- Program Committee: SPIE Conference on Optics and Photonics for Information Processing IV, 1 - 5 August 2010, San Diego, California, USA
- Program Committee: OSA Conference on Digital Holography and Three-Dimensional Imaging, April 12-14, 2010, Miami, USA

### **9. 5.     *Institut für Festkörperphysik***

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

Prof. Dr. Carsten Ronning

- Vorsitzender Berufungskommission
- Institutsdirektor, Vorsitz Institutsrat
- Mitglied des Fakultätsrates (seit Okt. 2010)
- Mitglied der Studienkommission
- Gutachter für diverse Zeitschriften (Acta Materialia, Appl. Phys. Lett., Appl. Surf. Sc., Diam. And Rel. Mater., IEEE Nano, J. Appl. Phys., Nanotechnology, status physica solidi b, Semi. Science Technol., Thin Solid Films, etc.)
- Gutachter für forschungsfördernde Organisationen: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), FWO (Belgien), Singapore Ministry of Education (MoE), Humboldt Stiftung, etc.
- Mitglied in Berufsorganisationen: Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), Materials Research Society, USA (MRS)
- Programmkomitee SPIE conference „Nanotechnology“

Prof. Dr. Paul Seidel

- Rat der Fakultät (bis Sept. 2010)
- Mitglied Studienkommission Physik, Prüfungsausschuss Materialwissenschaft
- Mitglied in verschiedenen Berufungskommissionen
- Gutachter für diverse Zeitschriften (Supercond. Sci. Technol., Physical Review, Appl. Phys. Lett., J. Appl. Phys.)
- Teubner-Verlag, VCH Willey, Oldenbrough u.a. Verlage
- DFG, DAAD, AvH Stiftung, Carl Zeiss Stiftung, BMWT u.a. Organisationen
- Tagung Kryoelektronische Bauelemente (KRYO'10)
- Jenaer Workshop GWD 3. Generation
- Europäische Gesellschaft für Angewandte Supraleitung (ESAS), Boardmember seit 2005
- Technical Editor für ASC'10 bei IEEE Trans. Appl. Supercond. (2010)
- Mitherausgeber der „Jenaer Beiträge zur Geschichte der Physik“
- 12th Int. Ceramic Congress and 5th Forum on New Materials (CIMTEC 2010)

Prof. Dr. Werner Wesch

- Bibliotheksbeauftragter der PAF
- Mitglied des Rates der Fakultät
- Gutachter für diverse Zeitschriften (Phys. Rev. B, Journ. Appl. Physics, Nucl. Instr. and Methods, Journal of Physics: Condensed Mater., physica status solidi)
- Mitglied im Komitee "Forschung mit Nuklearen Sonden und Ionenstrahlen" (FSI; Schwerpunkt "Erforschung der kondensierten Materie/Verbundforschung an Großgeräten" des BMBF)
- Mitglied in der „Böhmische Physical Society“, USA
- Mitglied im Internationalen Komitee der REI-Konferenzen, Sekretär des Internationalen Komitees der REI-Konferenzen
- Mitglied im Materials Research Program Advisory Committee (Mat-PAC) and der GSI in Darmstadt, Vorsitz des Mat-PAC
- Mitglied im „SPIRIT (Support of Public and Industrial Research using Ion Beams) User Selection Panel“

Prof. Friedrich Huisken

- Gutachter für Fachzeitschriften (Advanced Materials, Nanotechnology, Science, Nano Letters, Applied Physics Letters, Chemical Physics Letters, Chemical Reviews, Journal of Applied Physics, Journal of Chemical Physics, Journal of Physical Chemistry, Journal of Nanoparticle Research, Computational Materials Science)
- Gutachter für forschungsfördernde Organisationen: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), EU (Marie-Curie), Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich, Grant Agency of the Czech Republic, NASA, American Chemical Society Petroleum Research Fund, German Israeli Foundation for Scientific Research and Development
- Mitglied in Programmkomitees internationaler Tagungen: International Symposium on Rarefied Gas Dynamics (RGD), Rumänische Konferenzreihe über Laser und Optik „ROMOPTO“
- Mitglied in Berufsorganisationen: Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG)

Prof. Torsten Fritz

- Mitglied in Berufungskommissionen
- Gutachter für diverse Zeitschriften (u.a. Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. B, Appl. Phys. Lett., Organic Electronics, Advanced Materials)
- Gutachter für Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), Österreich
- Gutachter für Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Gutachter für Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD)
- Gutachter für die Studienstiftung des deutschen Volkes e.V.
- Gutachter für die Friedrich-Ebert-Stiftung e.V.

Uta Bornkessel

- Senatorin der FSU (bis Sept. 2010)

PD Dr. Elke Wendler

- Gleichstellungsbeauftragte der Universität
- Gleichstellungsbeauftragte der Fakultät
- Gutachterin für Nucl. Instr. and Methods, J. Appl. Phys. Und Radiation Effects

Matthias Thürk

- Gutachter für DFG, DKV, Cryogenics

Ralf Neubert

- (stellv.) Mitglied des Fakultätsrates

Frank Jehn

- Mitglied des Personalrats der Kernuniversität
- Senator der FSU (ab Okt. 2010)

Dr. Ronny Nawrodt

- Mitglied der Evaluationskommission
- Mitglied der Prüfungskommission Zahnmedizin
- Gutachter für Fachzeitschriften (u. a. Cryogenics, Class. Quantum Grav., J. Appl. Phys., New J. Phys., Appl. Phys. Lett.)
- Organisator des ET-Meetings (Internat. Meeting zu GWD der 3. Generation)

### **Arbeit mit SchülerInnen**

8. Workshop „Physik für Schülerinnen“ 29. - 31. März 2010 (gefördert durch die JENOPTIK AG und das Dezernat 1 der FSU) ; Leitung des Workshops: PD Dr. Elke Wendler, Dr. Angela Unkroth



Holger Mühlig betreut die Projektgruppe „Ein Blick ins Radio“ (Foto: Kasper, FSU)

**„GirlsLab“** (naturwiss.-techn. orientiertes Basteln für Schülerinnen ab Klasse 5)

PD Dr. Elke Wendler

Abbe-Gymnasium Winzerla (wöchentlichwährend der Schulzeit)

Betreuung durch Lehramtsstudierende der PAF

(Förderung durch Gleichstellungs- und Familienbüro der FSU Jena und aus Mitteln des 200-Professorinnen-Programms)

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

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

Prof. Dr. Friedhelm Bechstedt

- Rat der Fakultät (bis Okt. 2010)
- Institutsdirektor
- Gutachter für Wissenschaftsorganisationen DFG, NSF, MIUR, ANR etc..
- Gutachter für diverse internationale Zeitschriften (z.B. Phys. Rev. Let, Nature Materials)
- Advisory Committee 11th Int. Conf. Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures, St. Peterburg, 2011
- Programme Committee, 13<sup>th</sup> Int. Conf. Solid Films and Surfaces, Beijing 2010
- Advisory Committee 13<sup>th</sup> Int. Conf. Formation of Semiconductor Interfaces, Prague 2011
- Scientific Committee Symp. "InN and related alloys", E-MRS Spring Meeting, Nice, 2011
- Mitglied Fachbeirat FHI-MPG Berlin
- Beirat Int. Max Planck Research School of Surface Science

Prof. Dr. Falk Lederer

- Rat der Fakultät (bis Okt. 2010)
- Sprecher des Schwerpunktes Optik & Photonik an der FSU
- Sprecher der Abbe School of Photonics
- Topical Editor bei der internationalen Zeitschrift Optics Letters
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften (z.B. Nature, Nature Physics, Physical Review Letters )
- Gutachter für Wissenschaftsorganisationen (DFG, Humboldt-Stiftung, EU FET, Volkswagen-Stiftung, EPSRC, NRC)
- Mitglied des Programmkomitees Metamaterials

Prof. Dr. Stefan Skupin

- Gutachtertätigkeit für Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. A, Opt. Lett., Opt. Express, J. Opt. Soc. Am. B
- Gutachtertätigkeit für die Deutsch-Französische Hochschule (DFH) Saarbrücken

Prof. Dr. Carsten Rockstuhl

- Mitglied der Lehrevaluationskommission der Physikalisch-Astronomischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Mitorganisator des internationalen Erasmus-Mundus Masterstudiengang „Optics in Science and Technology“ an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Koordinator einer Europäischen Doktorandenschule (EUPROMETA)
- Organisator eines internationalen Workshops Photonic Nanomaterials: PhoNa 2010 in Jena, Deutschland
- Gutachter für Wissenschaftsorganisationen (German Science Foundation, The Netherlands Organization for Scientific Research, Swiss State Secretariat for Education and Research)
- Gutachter für J. Opt. Soc. Am. B, Opt. Lett., J. Appl. Phys., Nature Photonics, Advanced Functional Materials, Phys. Rev. Lett., Phys. Rev. B, Advanced Materials, Optics Express, European Physics Letters, Optics Communications, Journal of Physics: Condensed Matter

Dr. Jürgen Furthmüller

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

Dr. Oleg Egorov

- Gutachtertätigkeit für die internationale Zeitschrift Opt. Express

Dr. Karsten Hannewald

- Gutachter für internationale Zeitschriften (Phys. Rev. B, PRL, European Phys. J. B, J. Chem. Phys., Phys. E, Phys. B, Organic Electronics, Chem. Phys. Chem., Nano Lett., pss a, pss b, pss c)

Dr. Rumen Iliev

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

### **9.7. Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie**

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

Prof. Dr. K. D. Jandt

- Institutsdirektor bis 22.11.2010
- 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, Journal of Dentistry, Journal of Oral Sciences, Journal of Applied Polymer Science etc.
- Gutachter für Drittmittelgeber: DFG, Alexander-von-Humboldt-Stiftung, ESF, EU COST Office Brüssel, Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) GB und das Biological and Biotechnological Research Council (BBSRC) GB
- Mitglied des Editorial Board der internationalen Zeitschriften Dental Materials, Journal of Dental Research, Acta Biomaterialia, Advanced Engineering Materials.
- Vorsitzender des DGM-Fachausschusses Biomaterialien
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirates des IZKF BIOMAT, Uni Aachen
- Vorsitzender der Euro BioMat Jena 2011 European Symposium on Biomaterials and Related Areas

Prof. Dr. F. A. Müller

- Vorsitzender des Prüfungsausschusses Werkstoffwissenschaft
- Stellvertretendes Mitglied des Senats
- Gutachter für: Acta Biomater., Biomacromolecules, Biomaterials, J. Am. Ceram. Soc., J. Europ. Ceram. Soc., J. Nanopart. Res., J. Res. Soc. Interface, Mater. Chem. Phys., Mater. Sci. Eng. C
- Gutachter für DFG, NSERC (Kanada), EPSRC (UK)
- Gasteditor der Sonderausgabe "Advances in Surface Coatings" der Zeitschrift "Materials"

Prof. M. Rettenmayr

- Prodekan der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Rat der Fakultät
- Stellvertretendes Mitglied des Senats
- Mitglied des Studienausschusses des Senats
- Institutsdirektor IMT seit 23.11.2010
- Gutachter für DFG und diverse Stiftungen

- Gutachter für Acta Materialica, 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
- Vorsitzender des Fachausschusses Materialographie der Gesellschaft für Materialkunde

Prof. Dr. R. Weidisch

- European Polymer Journal; Editorial Board
- Gutachter für: Macromolecules, J. Polym. Sci., Polym. Phys., Polymer, e-Polymers, Mechanics of Materials, Polymer & Polymer Composites, Macromol. Rapid Commun. , J. Appl. Polym. Sci.

Dr. H. Schulze

- Vorsitzender des Personalrates der FSU

Doz. Dr. G. Staupendahl

- Mitglied der Studienkommission der Fakultät
- DFG-Gutachter

AOR PD Dr. J. Bossert

- Mitglied des Prüfungsausschusses Werkstoffwissenschaft
- Gutachter für Zeitschriften: Acta biomaterialica, Acta Materialia, Advanced Engineering Materials, Journal of American Ceramic Society, Fuel, Surface Science
- Leiter des Arbeitskreises „Antimikrobielle Biomaterialien“ im DGM-Fachausschuss Biomaterialien

Dr. V. Herold

- Mitglied des Kuratoriums des HITK Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V. (seit 02/2010 Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, Institutsteil Hermsdorf)
- Mitglied der Evaluierungskommission des Forschungs- und Entwicklungsschwerpunktes „Oberflächenpräzisionsbearbeitung“ am IOM Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.

Dr. T. Keller

- Leiter des Arbeitskreises „Grenzflächen“ im DGM-Fachausschusses Biomaterialien
- Gutachter Zeitschriften: Langmuir, Advanced Biomaterials, Polymer International
- Mitglied des Elektronenmikroskopischen Kuratoriums der FSU Jena (Vertreter der PAF)

### **Arbeit mit SchülerInnen**

- Regelmäßige Führungen von Schülergruppen aus thüringer Schulen durch das IMT
- Vorträge Ingenieurstudium am Holzlandgymnasium Eisenberg und Praktikum des Physik-LK dieser Schule im IMT
- Betreuung mehrerer Seminarfacharbeiten von Schülern des Carl-Zeiss-Gymnasiums Jena
- Betreuung Projektarbeit Jenaplanschule

- Forschungspraktikum „Bestimmung von Partikelgrößenverteilungen LAVA-generierter Nanopartikel durch statistische TEM-Auswertungen“ (Christopher Rossak, Philipp Rossak, Höhere technische Bundeslehranstalt Klagenfurt, Österreich)
- Jurymitglied im Themenbereich Physik des Landeswettbewerbs „Jugend forscht“ (Prof. Jandt)

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

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

Prof. G. Paulus

- Forschungsausschuss des Senats der FSU (bis Sep. 2010)
- Studienfachberater für Physik
- Senator (seit Okt. 2010)
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. Dr. Ch. Spielmann

- Studienprodekan der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Direktorium der Abbe School of Photonics
- Gründungsmitglied der Abbe School of Photonics
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. E. Förster

- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

Prof. M. Kaluza

- Fakultätskoordinator für ERASMUS-Austauschprogramm
- Gutachtertätigkeit für diverse internationale Zeitschriften

W. Ziegler

- Rat der Fakultät (bis Sep. 2010)

#### **Arbeit mit SchülerInnen**

W. Ziegler

Schülerprojekt "Materialbearbeitung mittels Lasern"

Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

Walter Dickmann, Paul Hadasch

M. Damm

Praktikumsbetreuung

Axel Schuhmann

Berufsbildendes Gymnasium Jena-Göschwitz

## **9.9. Theoretisch-Physikalisches Institut**

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

Dr. J. Braun

- Gewähltes Mitglied des Institutsrates des TPI Jena
- Organisation eines Internationalen Workshops "Strongly-Interacting Field Theories" am TPI Jena, (in Zusammenarbeit mit Prof. Gies, Dr. Huber und Prof. Wipf)
- Gutachtertätigkeit für internationale Zeitschriften

Prof. B. Brügmann

- Erster Vertreter im Rat der Fakultät
- Sprecher des SFB/TR 7 Gravitationswellenastronomie
- Gewähltes Mitglied des Vorstandsrates der DPG
- Gewähltes Mitglied im Vorstand des FV Relativitätstheorie der DPG
- Editorial Board von Living Reviews in Relativity
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und internationale Zeitschriften

Prof. H. Gies

- Mitglied im Helmholtz-Institut Jena (HI-Jena)
- Rat der Fakultät (seit Okt. 2010)
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und diverse internationale Zeitschriften

Prof. R. Meinel

- Studienkommission der PAF
- Stellv. Mitglied im Rat der Fakultät
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und diverse internationale Zeitschriften

Prof. Schäfer

- gewählter Direktor des TPI
- Mitglied des Senats (bis Sept. 2010)
- Rat der Fakultät
- Lehrerbildungsausschuss der FSU
- Studienkommission der Fakultät
- Vorsitzender der Evaluierungskommission der PAF
- Vors. des Wissenschaftlichen Beirats des Physikzentrums Bad Honnef
- Mitglied im Gutachterausschuss Extraterrestrik am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Bonn
- 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
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen sowie diverse internationale Zeitschriften

Dr. U. Theis

- Gutachtertätigkeit für internationale Zeitschriften

Prof. Wipf

- Rat der Fakultät
- Forschungsausschuss der FSU (Stellv.)
- Gründungsmitglied der Graduierten-Akademie der FSU
- Berufungsbeauftragter der FSU
- Editor von Annalen der Physik
- Gewähltes Mitglied des Vorstandes des Fachverbandes "Theoretische und Mathematische Grundlagen der Physik" der Deutschen Physikalischen Gesellschaft
- Mitorganisator der jährlich stattfindenden Heraeus-Doktorandenschule „Saalburg“ über „Grundlagen und neue Methoden der Theoretischen Physik“
- Mitorganisator der mitteldeutschen Physik-Combo der Universitäten Halle, Jena und Leipzig
- Mitorganisator des Internationalen Workshops "Strongly-Interacting Field Theories" am TPI Jena (mit Dr. Braun und Prof. Gies)
- Organisator des GRK-Workshops auf Schloss Oppurg, 3.-4. Dezember 2010
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Thüringer Landessternwarte Tautenburg
- Gutachtertätigkeit für Wissenschaftsorganisationen und diverse internationale Zeitschriften

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

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

Prof. Dr. K.-H. Lotze

- Studiendekan der Physikalisch-Astronomischen Fakultät
- Mitglied im Redaktions- und Herausgeberbeirat der Zeitschrift „Astronomie + Raumfahrt im Unterricht“, die von der Arbeitsgemeinschaft der Astronomiedidaktiken der Universitäten Siegen und Jena herausgegeben wird
- Gutachtertätigkeit für Internet-Zeitschrift PhyDid (Physik und Didaktik in Schule und Hochschule)
- Mitglied im Beirat für das Studium Generale an der FSU Jena, wissenschaftlicher Leiter für das WS 2009/10
- Koordination des Projektes „Schüler an der Universität“ der FSU

##### ***Arbeit mit SchülerInnen***

- Abend der Wissenschaft in der Talschule am 12.11.2010
- Experimentiertage mit Schulklassen z.B. Grundschule Milda im März 2010 zum Thema Astronomie und Energie oder dem Hanna Arendt-Gymnasium Berlin



## 10. Internationale Beziehungen

### 10.1. Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte

#### a) Kooperationsbeziehungen, gemeinsame Forschungsthemen

Das Institut ist in zahlreiche nationale und internationale Kooperationen eingebunden, von denen viele oben bereits erwähnt wurden. Hier eine kurze Auswahl der z.Z. besonders aktiven internationalen Kollaborationen:

- Infrarotspektroskopie von Silikaten, Harald Mutschke und Akemi Tamanai zusammen mit C. Koike, Kyoto Pharmaceutical University (J)
- Theorie der Lichtstreuung, Harald Mutschke und Akemi Tamanai mit M. Min, Sterrenkundig Institut "Anton Pannekoek", University of Amsterdam (NL)
- Mineralogie der Staubpartikel in den Hüllen sauerstoffreicher AGB-Sterne, Harald Mutschke zusammen mit T. Posch, Universität Wien (A)
- Isolierte Neutronensterne, R. Neuhäuser zusammen mit Frank Haberl, Roland Diehl, MPE Garching, Dieter Breitschwerdt, TU Berlin, Fred Walter, SUNY Stony Brook (USA), Sergei Popov, Moskau (Russland), und Bettina Posselt, CfA Harvard, Boston (USA), PennState (USA)
- Neues Interferometrie-Instrument für das ESO VLTI in Chile, Ralph Neuhäuser, Stefano Minardi, Frank Giessler zusammen mit ESO, IAP und IOF
- 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)
- 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, Ralph Neuhäuser, Christian Ginski, Christian Adam mit Nikolaus Vogt, Uni Valparaiso (Chile), Peter Hauschildt, Uni Hamburg, und Christiane Helling, Uni St. Andrews (UK)
- Transitmonitoring junger Sternhaufen und Transit –Timing-Variations bei Transitplaneten mit zeit-kritischen Beobachtungen an verschiedenen Teleskopen weltweit (Projekt YETI: Young Exoplanet Transit Initiative), u.a. in Großschwabhausen bei Jena, Beobachtergruppe AIU, insb. R. Neuhäuser, M. Mugrauer, G. Maciejewski, S. Rätz, M. Moualla, R. Errmann, M. Seelinger, zusammen mit u.a. C. Briceno (CIDA Venezuela), A. Niedzielski, W. Bykowski (Univ. Torun, Polen), K. Tachihara, N. Takahasi (Gunma Observatory Japan), Wen-Ping Chen (Taiwan) und D. Dimitrov (Bulgarien)
- Krivov, Löhne, Müller, weitere Mitarbeiter: Organisation des Deutsch-Japanischen Workshops „Dust in Planetary Systems“ mit ca. 50 Teilnehmer/inne/n, FSU Jena, 27.9.-1.10.
- Neuhäuser, Organisation des YETI (Young Exoplanet Transit Initiative) Workshops zu Planetentransits mit ca. 50 Teilnehmer/inne/n, FSU Jena, 14.-17.11.

b) *Gäste am AIU im Jahre 2010 (jeweils mehrere Tage):*

Matthias Ammler-von Eiff, U Göttingen  
Masahiko Arakawa, Nagoya U, Japan  
Jürgen Blum, U Braunschweig  
Pavel Boldin, Sternberg Institut Moskau, Russland  
Jeroen Bouwman, MPIA Heidelberg  
Cesar Briceno, CIDA Obs, Merida, Venezuela  
Christopher Broeg, U Bern  
Leif-Soeren Buda, U Bochum  
Simeon Carstens, U Tübingen  
Wen-Pink Chen, U Taiwan, Taiwan  
Hiroki Chihara, Osaka U, Japan  
Rolf Chini, U Bochum  
Elvira Covino, INAF Napoli, Italien  
Francoise Delplancke, ESO Garching  
Dinko Dimitrov, U Sofia, Bulgarien  
Anders Erikson, DLR Berlin  
Jenny Feige, U Wien, Österreich  
Katherina Fiege, MPI Kernphysik, Heidelberg  
Florian Freistetter, U Heidelberg  
Daniel Fügner, AIP Potsdam  
Eberhard Grün, MPIK Heidelberg  
Carsten Güttler, U Braunschweig  
Peter Hauschildt, Hamburg Observatory  
Yoshiyuki Hayashi, CPS Kobe, Japan  
Arika Higushi, Tokyo Inst. of Technology, Japan,  
Vera Hoffmeister, U Bochum  
Seline Hu, U Taiwan, Taiwan  
Akio Inoue, Osaka Sangyo U, Japan  
Eric Jensen, Swathmore College, USA  
Matthias Kadler, U Bamberg  
Ryo Kandori, Nat. Astron. Obs., Japan  
Chihiro Kaito, Ritsumeikan U, Japan  
Aglae Kellerer, Inst. Astrophysik Paris Meudon, Frankreich  
Hiroshi Kimura, CPS, Kobe, Japan  
Hubert Klahr, MPIA Heidelberg  
Willy Kley, U Tübingen  
Chiyoe Koike, Ritsumeikan U, Japan  
Kostas Kokkotas, , U Tübingen  
Johannes Koppenhöfer, LMU München  
Ulrike Kramm, U Rostock  
Akihito Kumamoto, Ritsumeikan U, Japan  
Diana Kyurkchieva, Sofia U, Bulgarien  
David Latham, CfA Harvard U Boston, USA  
Jim Lattimer, State U of New York Stony Brook, USA  
Nagisa Machii, Kobe U, Japan  
Gracjan Maciejewski, U Torun, Polen  
Fabien Malbet, LAO Grenoble, Frankreich  
Larry Marschall, Gettysburg College, USA  
Jonathan Marshall, UAM Madrid, Spanien  
Stefan Meingast, U Wien, Österreich  
Serge Menardi, ESO Garching

Hitoshi Miura, Tohoku University, Japan  
 Tigran Movessian, Byuraka Obs., Armenien  
 Matthias Müller, AIP Potsdam  
 Takayuki Muranishi, Kyoto U, Japan  
 Akiko Nakamura, Kobe U, Japan  
 Nadine Nettelmann, U Rostock  
 Andrzej Niedzielski, U Torun, Polen  
 Grzegorz Nowak, U Torun, Polen  
 Satoshi Okuzumi, Nagoya U, Japan  
 Takashi Onaka, U Tokyo, Japan  
 Chris Ormel, MPIA Heidelberg  
 Beate Patzer, TU Berlin  
 Jose Pons, U Barcelona, Spanien  
 Sergei Popov, Sternberg Institut Moskau, Russland  
 Thomas Posch, U Wien, Österreich  
 Thomas Preibisch, U München LMU  
 Heike Rauer, DLR Berlin und TU Berlin  
 Ronald Redmer, U Rostock  
 Christian Schmidt, ESO Garching  
 Alexander Seitzinger, U Tübingen  
 Klaus Strassmeier, AIP Potsdam  
 Valery Suleimanov, U Tübingen  
 Shogo Tachibana, U Tokyo, Japan  
 Kengo Tachihara, Nat. Obs. of Japan, Tokio, Japan  
 Aki Takigawa, U Tokyo, Japan  
 Akemi Tamanai, U Heidelberg  
 Hidekazu Tanaka, U Hokkaido, Japan,  
 Takayuki Tanigawa, Hokkaido U, Japan  
 Jens Teiser, U Duisburg-Essen  
 Toma Tomov, U Torun, Polen  
 Guillermo Torres, CfA Harvard U Boston, USA  
 Roberto Turolla, U Padua, Italien  
 Janine Van Eymeren, U Duisburg-Essen  
 Martin Vanko, Tatranska Lomnica Obs, Slovakia  
 Koji Wada, Chiba Inst. Tech., Japan  
 Fred Walter, State U New York Stony Brook, USA  
 Klaus Werner, , U Tübingen  
 Sebastian Wolf, U Kiel  
 Gerhard Wurm, U Duisburg-Essen  
 Tetsuo Yamamoto, U Hokkaido, Japan  
 Xu Zhou, Xinglong Obs, China

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

- **Kooperationsbeziehungen, gemeinsame Forschungsthemen**

Image Processing Systems Institute der Russischen Akademie der Wissenschaften in Samara, Russland & Korolyov Samara State Aerospace University, Samara Russland

Diffraktiv-optische Bauelemente für die Umformung und Analyse von Laserstrahlung (Berechnung, Herstellung und Charakterisierung)

Universität Minsk, Weißrussland

Entwicklung und Charakterisierung neuer Photopolymere mit Farbstoffdotierung für die holographische Speicherung

Pädagogische Universität Mozyr, Weißrussland  
Räumliche Solitonen in photorefraktiven Kristallen

Universität Tomsk, Russland  
Simulation der Lichtausbreitung in photorefraktiven Kristallen

University Dublin  
Fokussierung und Defokussierung von Laserbündeln in Polymeren

**a) Gäste**

Dzianis Marmysh, Staatliche Universität Minsk  
Dr. Alexej Tolstik, Staatliche Universität Minsk, Weißrussland  
Dr. Vladimir Mogilny, Staatliche Universität Minsk, Weißrussland  
Elen Yahorava, Staatliche Universität Minsk, Weißrussland  
Prof. Pavelyev (Samara/Russland)  
Dr. Robert Zawadzki, Univ. of California, Davis, USA  
Dr. Robert Iskander, TU Wroclaw, Polen

**10. 3. Institut für Angewandte Physik**

**a) Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen**

- Institute of Optics, Information and Photonics, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nürnberg, Erlangen (U. Peschel)
- Klinik für Augenheilkunde, Helios-Klinikum Erfurt (M. Blum, K. Kunert)
- Institut für Festkörpertheorie und –optik, Jena (F. Lederer)
- Fraunhofer Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, Jena
- Institut für Versuchstierkunde und Tierschutz, Jena (H. Schubert)
- Dipartimento di Fisica and Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR, Politecnico di Milano, Milano, Italy (S. Longhi)
- CNR-INFN Regional Laboratory "LIT3", Bari, Italy (A. Ancona)
- College of Optics and Photonics, CREOL & FPCE, University of Central Florida, Orlando, Florida, USA (M. Richardson, D. Christodoulides)
- ICFO-Institute of Photonic Sciences, Castelldefels (Barcelona), Spain (L. Torner)
- Nonlinear Physics Center, Research School of Physics and Engineering,, Australian National University, Canberra, Australia (Y. Kivshar, W. Krolikowski)
- University BORDEAUX 1, France (L. Sarger)
- CLEMSON University, Material science division, Clemson, SC, USA (K. Richardson)
- Physics Department, Technion, Haifa, Israel (A. Szameit, M. Segev)
- Courant Institute, New York University, New York, USA (M. Rechtsman)
- Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile (M. Molina)
- Centre for Quantum Photonics, University of Bristol, Bristol, UK (J. O'Brien)
- INAOE, Coordinacion de Optica, Puebla, Mexico (H. Moya Cessa)
- MQ Photonics Research Centre and Centre for Ultrahigh bandwidth Devices for Optical Systems (CUDOS), Department of Physics and Astronomy, Macquarie University (Nemanja Jovanovic, Graham Marshall, Mike Steel, Michael Withford)
- National Central University, Taiwan (NCU), Prof. Chii-Chang Chen, Prof. Yen-Hung Chen,
- Queens College, New York, USA, Prof. L. Deych
- ICFO-Institute of Photonic Sciences, Castelldefels (Barcelona), Spain, L. Torner
- ANU Laser Physics Centre, Institute of Advanced Studies, Research School of Physical Sciences and Engineering, Australien National University, Canberra, Australia, Y. Kivshar, W. Krolikowski
- Centre of Excellence for Ultrahigh-bandwidth Devices for Optical Systems (CUDOS), University of Sydney, Australia (CUDOS), Prof. Benjamin Eggleton

- College of Optics and Photonics, CREOL & FPCE, University of Central Florida, Orlando, Florida, USA
- University of Eastern Finland, Prof. Turunen

**b) Gäste**

ASSANTO, Gaetano	University Roma Tre
BACHE, Morten	Department of Photonics Engineering, DTU, Denmark
DEYCH, Lev	Queens College of CUNY, NY, USA
CHANG-HASNAIN, Connie J.	University of California, Berkeley
GARANOVICH, Ivan	Australian National University, Canberra
GRANGE, Rachel	EPFL, Lausanne
KABAKOVA, Irina	CUDOS, University of Sydney, Australia
MINOVICH, Alex	ANU Canberra, Australia
NERKARARYAN, Khachatur	Yerevan State University, Armenia
Prof. OH, Kyunghwan	Yonsei University, Seoul, South Korea
PLUM, Eric	ORC, University of Southampton
POWELL, David	Australian National University, Canberra
SAKHNENKO, Nataliya	Kharkov National University, Ukraine
SCHIEK, Roland	University of Applied Science, Regensburg
SHCHERBAKOV, Maxim	Moscow State University, Russia
SOLNTSEV, Alexander	Australian National University, Canberra
TEMNOV, Vasily	Massachusetts Institute of Technology

**c) Gastaufenthalte**

Physics Department, Technion, Haifa, Israel (A. Szameit)  
 CUDOS, Macquarie University, Sydney, Australia (C. Voigtländer)

**10. 4. Institut für Festkörperphysik**

**a) Kooperationsbeziehungen**

Es existiert, teilweise eingebunden in geförderte Vorhaben (DAAD), eine traditionell gute Kooperation mit der Staatlichen Universität Moskau, dem Forschungszentrum Dubna sowie anderen russischen und ukrainischen Gruppen.

Es bestehen gute Kontakte der AG Tieftemperaturphysik zur Technischen Universität Poznan, Technische Universität Wien, Universität Osaka, Universität Bratislava, Universität Grenoble, Twente University Enschede, Universität Glasgow, Universität Florenz und der Universität Stanford.

Die AG Angewandte Physik / Festkörperphysik verfügt über langjährige Kooperationsbeziehungen zur University of Arizona, Dept. of Chemistry (Prof. Dr. N.R. Armstrong).

Die AG Ionenstrahlphysik hat im Jahr 2010 eng mit dem Department of Electronic Materials Engineering der Australian National University Canberra, dem Physics Department der Universität Pretoria sowie der Physikalischen Fakultät der Universität Minsk zusammen gearbeitet.

**b) Gemeinsame Forschungsthemen**

Dr. Cécile Reynaud and Dr. Olivier Guillois, Laboratoire Francis Perrin, CEA Saclay, Gif-sur-Yvette, France: *Photoluminescence studies on size-selected silicon quantum dots.*

Dr. Elisabetta Borsella, ENEA, Unità di Fisica Applicata (UTS FIS), Frascati (Roma), Italy: *BONSAI: Silicon nanoparticles for biological applications.*

Prof. Bernard Jacquier, Dr. Gilles Ledoux, and Dr. Paul Moretti, Université Lyon 1 LPCML/CNRS, Villeurbanne (Lyon), France: *NanoLum: Luminescence studies of nano-objects*.

Prof. Dr. Alfred Meixner, Nano-Optics Group, Eberhard-Karls-Universität Tübingen: *Konfokale Mikroskopie einzelner Silicium- und Germanium-Nanoteilchen*.

Prof. Dr. Philippe Bréchnignac, Université Paris Sud, Orsay, France: *Gas-phase synthesis and spectroscopy of PAHs*.

Prof. Dr. Christian von Borczyskowski, Technische Universität Chemnitz: *Photolumineszenz von einzelnen Silicium-Nanoteilchen*

Australian National University, Department Electronic Materials Engineering, Canberra, Australien (Dr. M.C. Ridgway): *Amorphous phase formation and structure in semiconductor substrates following swift heavy-ion irradiation* (co-investigator; Finanzierung Australian Research Council und DAAD)

Universität Pretoria, Physics Department, Pretoria, Süd-Afrika (Prof. M. Hayes): *Characterization of irradiated GaN and ZnO*

Universität Minsk, Minsk, Belarus (Prof. F.F. Komarov, Dr. P. Gaiduk): *Ion beam synthesis of compound semiconductor nanoclusters in Si*

Heisenberg-Landau Programm, JINR Dubna (Dr. Yu Shukrinov): *Phase dynamics of coupled system of Josephson junctions*

### c) **Gäste**

Prof. Dr. K. Baruth-Ram	iThemba Labs, Cape Town, Südafrika
Prof. Dr. E. Friedland	University of Pretoria, Pretoria, Süd-Afrika
Dr. R. Giulian	Australian National University, Canberra, Australien
Dr. Alexander Grib	Kharkov National University, Physics Department
Karen Haughian	University of Glasgow, Institute for Gravitational Research
Dr. Keita Kawabe	LIGO Hanford, USA
Prof. F.F. Komarov	Universität Minsk, Minsk, Belarus
Prof. Dr. Quan Li	Chinese University of Hong Kong, China
Dr. Nicola Ligurio	INFN, Padua/Italien
Maria E. Messing	University Lund, Schweden
Prof. Dr. Johan Malherbe	University of Pretoria, Pretoria, Süd-Afrika
Dr. Peter Murray	University of Glasgow, Institute for Gravitational Research
Dr. Enrico Serra	Fondazione Bruno Kessler, Trento/Italy
Dr. Yury Shukrinov	Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, Joint Institute for Nuclear Research Dubna
Prof. Dr. Chris Theron	University of Pretoria, Pretoria, Süd-Afrika
Prof. G. Thummes	Universität Gießen
Prof. Dr. A. Turos	Zoltan Institute for Nuclear Physics, Warschau, Polen
Prof. Sergey Vyatchanin	Moscow State University, Russische Föderation
Dr. X.F. Wang	Shenzhen Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Science
Dr. Kazuhiro Yamamoto	INFN, Padua/Italien
Dr. Jean-Pierre Zendri	INFN, Padua/Italien
Dr. Giles Hammond	IGR Glasgow (Vertretungsprofessur AG Tieftemperaturphysik)

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

### **a) Kooperationsbeziehungen**

- ICREA, UPC Barcelona
- The Australian National University, Canberra
- CEA Paris
- Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering, Romanian Academy of Science, Bukarest
- Ecole Polytechnique Palaiseau
- Università degli Studi di Roma
- Boston University
- DIPIC San Sebastian
- University of Arlington (Texas)
- University of Warwick
- Universität Linz
- Università di Milano
- Universität Wien
- University of California, Santa Barbara
- CEA-DAM Arpajon, France
- CELIA, Bordeaux, France,
- University of Wisconsin, USA
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
- University of Warsaw
- Helsinki University of Technology

### **b) Gemeinsame Forschungsthemen**

Spezialforschungsbereich F25 Österreich: InfraRed Optical Nanostructures (IR-ON)

EU 13 European Theoretical Spectroscopy Facility (ETSF)

EU ITN RAINBOW

EU Nanogold

### **c) Gäste**

Prof. Dr. Giancarlo Cappellini	Cittadella Universitaria Cagliari
Dr. Andreas Hermann	Massey University Auckland
Prof. Arno Schindlmayr	Universität Paderborn
Prof. Dr. Olivia Pulci	Università degli Studi di Roma
Prof. Dr. Wolfgang Richter	Università degli Studi di Roma
Dr. Sudhir Kumar	M. J. P. Rohilkhand University Bareilly
Prof. Nail Akhmediev	Canberra
Prof. Mordechai Segev	Technion, Israel Institute of Technology
Prof. Philippe Lalanne	CNRS, Université Paris-Sud
Prof. Gaetano Assanto	Università Roma Tre

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

### **a) Kooperationsbeziehungen**

- University of Manchester, England
- Chinese Academy of Sciences, Changchun Institute of Applied Chemistry, China
- Chongqing University, China
- University of Catania, Italien
- Technische Universität Riga, Lettland
- Universität St. Cyril und Methodius Skopje, Mazedonien
- University of Tuzla, Bosnien und Herzegowina
- Institute of Interdisciplinary Studies, Belgrad, Serbien
- Yerwan State University, Armenien
- Montanuniversität Leoben, Österreich
- Beijing University of Technology, Peking, China
- Ecole de Mines, Nancy, Frankreich
- Universität Nova Gorica, Slowenien
- Universität Stavanger, Norwegen

### **b) Gemeinsame Forschungsthemen**

- Elektrisch leitfähige Ti-haltige Keramik für biologische und industrielle Anwendungen
- Polymer Solar Cells
- Polyelektrolyte-Nanolayerstrukturen
- Dentale Composite

### **c) Gäste**

- Prof. David C. Watts, University of Manchester, Großbritannien

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

### **a) Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen**

Laserlab Europe

The Integrated Initiative of European Laser Infrastructures in the 6.th Framework Programme of the European Union

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

Laserlab Europe

General Atomics Inc., Mike Perry, San Diego, Ca., USA  
fs-Laserentwicklung für POLARIS

Lawrence Livermore National Laboratory, USA, Camille Bibeau  
diodengepumpter Hochleistungslaser

Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses, CNRS, Palaiseau, France, Jean-Christophe Chanteloup  
diodengepumpter Hochleistungslaser

Institute of Laser Engineering Osaka, Japan, T. Kunabe  
diodengepumpter Hochleistungslaser

Weizmann Institute of Science, Prof. Maron, Rehovot, Israel, DIP Projekt

Czech. Academy of Sciences, Inst. Of Physics, Prague, Dr. O. Renner,  
High-Resolution X-ray Spectroscopy

Laboratoire d'Optique Appliquée, Palaiseau, ENSTA, France, Dr. A. Rousse, DR. Ph. Zeitoun  
Forschungsvereinbarung: X-ray and VUV optics for brilliant short-pulse sources

University of York, Department of Physics, Heslington, York, U.K. Prof. N. Woolsey, Projekt: Development of X-ray crystal diagnostics

Intense Laser Irradiation Laboratory, Pisa, Prof. A. Giulietti  
Austausch von Doktoranden: Röntgendiagnostik von Laserplasmen

ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) in Grenoble, France, Dr. N. Schell  
Gemeinsame Messungen zur Thematik: 'Characterization of CuGaS<sub>2</sub> thin films epitaxially grown on Si(111)' an der Beamline BM20 (ROBL)

Physics Department, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa, Mr. Simon, H. Connell

## **b) Gäste**

Dr. Wilhelm Becker	Max-Born-Institut Berlin
Prof. B. Blümich	RWTH Aachen
Daniel an der Brügge	Universität Düsseldorf
Prof. See Leang Chin	Laval University, Quebec, Canada
Drouet, Xavier	Firma THALES, Paris
Dr. Paul Gibbon	FZ Jülich
Prof. Danilo Giulietti	Istituto Nazionale di Ottica INO-CNR, Pisa, Italien
Prof. Gorslavski	Moskau
Sebastian Göde	Universität Rostock
Prof. Ingolf Hertel	MBI Berlin
Prof. Dr. Heinrich Hora	University New South Wales, Sydney/Australien
Dr. Wim Joosen	Ghent University, Belgien
Dr. Tony Keller	Bruker Biospin, Rheinstetten
Prof. Reinhard Kienberger	MPI Quantenoptik Garching
Dr. K. Kreidi	GSI Darmstadt
Prof. Milutin Kovacev	Universität Hannover
Dr. E. Kroupp	Rehovot, Israel
Frau Dr. Lemm	Helmholtz-Institut Mainz
Prof. Gerd Leuchs	MPI Erlangen
Prof. P. Martin	CEA, Saclay, Frankreich
Prof. Claudio Mazzoli	ESRF Grenoble, Frankreich
Pesach Meiri	Rehovot, Israel
Dr. Paul Neumayer	Univ. Frankfurt/Main, FIAS
Prof. Karoly Osvay	Universität Szeged, Ungarn
Prof. Mauro Nisoli,	Mailand University, Italien
Dr. S. M. Pfotenhauer	Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA
Prof. Georg Pretzler	Universität Düsseldorf, Institut für Laser- und Plasmaphysik
Brit Redöhl	DFG Bonn
Dr. Oldrich Renner	Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences, Prag
Prof. Frank Rosmej	Univ. Paris Sud, Frankreich
Prof. Hartmut Ruhl	Ludwig-Maximilians-Universität München
Dr. H.-P Schlenvoigt	LULI / École Polytechnique, Palaiseau, France
Philip Sperling	Universität Rostock
Dr. Robert Thiele	Universität Rostock

Dr. Sven Toleikis	DESY Hamburg
Prof. Kaoru Yamanouchi	University of Tokyo
Dr. Sergiy Yulin	IOF Jena, FhG
Dr. Eeiwe Zijlstra	Univ. Kassel

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

### **a) Kooperationsbeziehungen mit gemeinsamen Forschungsthemen**

#### *Dr. J. Braun*

Zusammenarbeit mit Dr. Sebastian Diehl, Innsbruck U., Österreich, Quant. Opt. and Info., zu ultrakalten fermionischen Gasen.

Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Richard Furnstahl, Ohio State University, USA  
Entwicklung von Vielteilchemethoden zur systematischen Untersuchung von Grundzustandseigenschaften von Atomkernen

Zusammenarbeit mit Dr. Bernd-Jochen Schaefer, Universität Graz, Österreich  
zu Effekten endlicher Volumina auf die Struktur des QCD-Phasendiagramms.

#### *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 Dr. Joerg Jaeckel, IPPP Durham (UK), zu Optischen Signaturen für neue Physik.

Zusammenarbeit mit Dr. Sebastian Diehl, Innsbruck U., Quant. Opt. and Info., zu ultrakalten fermionischen Gasen.

#### *Dr. M. Huber*

Zusammenarbeit mit Prof. Reinhard Alkofer, Universität Graz, Prof. Jan Pawłowski, Universität Heidelberg und Prof. David Dudal, Universität Ghent zu "Confinement und Gribov-Zwanziger Wirkung".

#### *Dr. E. Kahya*

Kooperation mit Prof. Richard Woodard, University of Florida und Dr. Vakif K. Onemli, Istanbul Technical University über "Test von alternativen Theorien der Gravitation".

#### *Prof. Dr. R. Meinel*

Zusammenarbeit mit Prof. P. Chruściel, Univ. Tours, Frankreich, zum Thema Ernst-Gleichung

*Prof. Dr. G. Schäfer*

Univ. Bialystok, Polen, Prof. P. Jaranowski: Kooperationsbeziehung auf dem Gebiet "Bewegung von kompakten Doppelsternen" (SFB/TR 7).

*Prof. Dr. A. Wipf*

Zusammenarbeit mit Dr. Kurt Langfeld, University of Plymouth (UK) zu den Themen "Spektralsummen" und "Confinement in SU(N)-Eichtheorien"

Zusammenarbeit mit Prof. Andrei Smilga, Universität Nantes, zur "Modellen mit erweiterter Supersymmetrie und spezielle Geometrien".

Zusammenarbeit mit Prof. Emil Mottola, Los Alamos, zu "Anomalie-induzierte effektive Wirkungen".

Zusammenarbeit mit Dr. Daniel Litim, Sussex, zur "Phasenstruktur von supersymmetrischen Sigma-Modellen mit funktionellen Methoden".

*b) ausländische Gäste (auch SFB/TR7 und GRK 1523/1)*

Prof. C. Bender, Washington Univ., USA

Fr. DP N. Beveridge, Univ. Glasgow, UK

Prof. J. Bicač, Univ. Prag, Tschechien

DP P. Boldin, Univ. Moskau, Russland

Dr. C. Dappiaggi, Erwin-Schrödinger-Institut, Wien, Österreich

Dr. S. Diehl, Univ. Innsbruck, Österreich

Dr. J. E. Drut, Ohio State Univ., USA

Prof. G. Dunne, Univ. Connecticut, USA

Prof. V. Enolskii, Institute of Magnetism of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

Prof. J. Frauendiener, Univ. Otago, Neuseeland

Dr. A. Gopakumar, TIFR, Mumbai, Indien

Prof. A. Gorbatsievich, Belorussian State Univ., Minsk, Weißrussland

Dr. A. Gryb, Univ. Charkov, Ukraine

DP N. Gürlebeck, Univ. Prag, Tschechien

Dr. M. Hammerl, Univ. Wien, Österreich

Dr. A. Hermann, Massey Univ., Auckland, Neuseeland

Dr. M. Huber, Univ. Graz, Österreich

Dr. J. Jäckel, Univ. Durham, UK

Prof. P. Jaranowski, Univ. Bialystok, Polen

Dr. K. Kawabe, LIGO Hanford, USA

Prof. S. P. Kim, Kusan Nat. Univ., Korea

Dr. K. Kirsten, Baylor Univ., USA

Dr. T. Köttig, CERN, Genf, Schweiz

Prof. I. Kondo, Chiba Univ. Japan

Dr. K. Langfeld, Univ. Plymouth, UK

Dr. T. Ledvinka, Univ. Prag, Prag, Tschechien

Prof. J. Lemos, Techn. Univ. Lissabon, Portugal

Prof. D. Litim, Univ. Sussex, UK

Dr. G. Manno, Univ. Milano-Bicocca, Italien

Dr. T. Mohaupt, Univ. Liverpool, UK

Dr. J. Myers, Univ. Swansea, UK

Dr. A. Nagar, IHES, Bures-sur-Yvette, Frankreich

Prof. N. O'Murchadha, Univ. Cork, Irland

Dr. V. Pangon, IPHC Strasbourg, Frankreich

Prof. J. Pons, Univ. Alicante, Spanien

Dr. S. Popov, Univ. Moscow, Russland  
Prof. O. Pulci, Univ. Rome Tor Vergata, Italien  
Dr. O. Rinne, Univ. Cambridge, UK  
Dr. O. Sarbach, Univ. Michoacana, Morelia, Mexico  
Prof. A. E. Shabad, Lebedev Inst. Moskau, Russland  
Prof. A. Smilga, Univ. Nantes, Frankreich  
Dr. U. Sperhake, Caltech, Pasadena, USA  
Prof. M. Stone, Univ. Illinois at Urbana-Champaign, USA  
Prof. N. Straumann, Univ. Zürich, Zürich, Schweiz  
Prof. W. Tichy, Florida Atlantic Univ., USA  
Dr. R. Turolla, Univ. Padua, Italien  
Dr. S. Villalba, Univ. Graz, Österreich  
Prof. S. Vyatchanin, Univ. Moskau, Russland  
Prof. F. Walter, Stony Brook Univ., USA  
Fr. DP H. Witek, Univ. Lissabon, Portugal  
DP O. Zanusso, SISSA, Trieste, Italien

*Langfristige Gäste:*

Dr. Zhoujian Cao, Institute of Applied Mathematics, Academy of Mathematics and System Science,  
Chinese Academy of Sciences, Beijing, China  
(Stipendium der Chinesischen Akademie)

Prof. Emil Mottola  
Los Alamos National Laboratory, NM; USA

Prof. Edwin Vargas Sanchez  
Public University of El Alto, Bolivien

## **11. Zentrale Einrichtungen an der Fakultät**

### **11. 1. *Zweigbibliothek Physik der Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek***

Auch im Jahr 2010 wurde das Informationsangebot der ThULB weiter verbessert. So stellt die ThULB ihren Nutzern nun ein Paket von deutschsprachigen Online-Fachbüchern unter dem Portal von SpringerLink (E-Book-Sammlung) zur Verfügung. Das Angebot umfasst sämtliche Fachgebiete und beinhaltet Titel ab dem Erscheinungsjahr 2009. Neu erscheinende Titel werden laufend ergänzt.

Ferner hat die ThULB die Lizenz der Datenbank IEEE Xplore um die Segmente „Conference Proceedings“ und „IEEE Normen“ erweitert.

In 2010 wurden dem gesamten Bereich Naturwissenschaften (Mathematik/Informatik; Physik & Astronomie; Chemie/Geowissenschaften; Biologisch-Pharmazeutische Fakultät) 60.000 € für die Aktualisierung der Lehrbuchsammlung zur Verfügung gestellt. Mit diesen Mitteln wurde in Absprache mit der Fakultät und dem Fachschaftratsrat das Angebot an Studienliteratur verbessert.

Im Bibliothekshauptgebäude (Bibliothekspatz) wurde eine Selbstverbuchungsanlage installiert. Damit ist es nun möglich, Lehrbücher während der gesamten Öffnungszeit des Hauses (bis 22.00 Uhr) auszuleihen. Zusätzlich steht im Bibliothekshauptgebäude eine Medienrückgabe-Box zur Verfügung, die auch außerhalb der Öffnungszeiten der Ausleihe genutzt werden kann.

Dem Wunsch nach Informationsvermittlung wurde in einem abgestuften Informationskonzept, je nach Spezialisierungsgrad der Zielgruppe, nachgekommen. Für die neu immatrikulierten Studierenden wurden 2010 sechs Einführungen in die Bibliotheksbenutzung mit insgesamt 116 Personen durchgeführt.

Die Veranstaltung „Vom Thema zur Literatur“ blieb weiterhin fester Bestandteil der Vorlesung „Biomaterialien und Medizintechnik“ als Pflichtveranstaltung für Studenten des 5. Semesters der Fachrichtung Materialwissenschaft.

2010 wurden in der Teilbibliothek Physik 5.477 Entleihungen sowie 9.657 Benutzer registriert.



Lesesaal der Zweigstelle Physik

## 11.2. Patentinformationsstelle Datenbankdienste

Ständige Aufgaben sind die Beratung von Arbeitsgruppen der Fakultät bei der schutzrechtlichen Sicherung ihrer Forschungsergebnisse, sowie bei Patent- und Literaturrecherchen. Darüber hinaus werden Auftragsrecherchen für universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Unternehmen der regionalen Wirtschaft durchgeführt.

Hervorzuheben sind 2010 folgende Aktivitäten:

- Organisation und Moderation eines Workshops „Patent-, Marken-, Geschmacksmusterrecherchen und Wirtschaftsanalyse“ am 24.09.2010 im Rahmen der Ferienakademie zum Gründungsmanagement
- Die Zusammenarbeit mit der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät wurde fortgesetzt. In dem Zusammenhang wurden zwei Seminare zur „Patentstatistischen Analyse“ am Lehrstuhl von Prof. Fritsch durchgeführt, welche die Teilnehmer mit Belegarbeiten abgeschlossen haben. Betreut wurden 3 wirtschaftswissenschaftliche Diplomarbeiten mit empirischen patentstatistischen Untersuchungen sowie Dissertationen und Forschungsthemen.



- Im Projekt der FSU Jena, dem Max Planck Institut für Ökonomie Jena und der Bergakademie Freiberg zur Entwicklung der Laserindustrie in Deutschland war das Patentzentrum Partner.
- Einsatz eines neuen Patentanalysesystems, das von Sebastian Schmidt entwickelt wurde.
- Das Gründerzentrum der FSU im gleichen Haus ermöglichte eine intensive direkte schutzrechtliche Beratung der Gründer.
- Mitherausgabe des ersten Bandes der Jenaer Beiträge zur Geschichte der Physik „Kernphysik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena von 1946 bis 1968“ von Bernd Helmbold.
- Im Auftrage der Deutschen Physikalischen Gesellschaft wurden die Verhandlungen und die Mitgliederverzeichnisse von 1855 bis 1945 digitalisiert



### **11. 3. Technische Betriebseinheit der Physikalisch - Astronomischen Fakultät**

Die Technische Betriebseinheit (TBE) der Physikalisch - Astronomischen Fakultät umfasst alle wissenschaftlichen Werkstätten. Sie ist als eine eigenständige Einheit innerhalb der Fakultät strukturiert und wird durch den Technischen Leiter geleitet. Er ist direkt dem Dekan der PAF unterstellt. Die Aufgabe der TBE besteht darin, die gesamte Infrastruktur mit ihren technischen Voraussetzungen für die Lehre und Forschung der Institute zu schaffen.

Die Aufgaben erstrecken sich von der Planung, Entwicklung und Konstruktion von Geräten, Apparaturen, Lehr- und Demonstrationsmodellen bis zum Aufbau kompletter Versuchsanlagen für die Forschung mit Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur. Dabei ist Voraussetzung, dass die Werkstätten unmittelbar an der Lehre und Forschung beteiligt sind und nicht nur dienstleistungsorientiert arbeiten. Flankierende Maßnahmen sind die Eigenerwirtschaftung der materiellen Basis, die Lagerhaltung, die Kooperation mit Fremdauftragnehmern und die Berufsausbildung.

Zusätzlich zu den Aufgaben für Lehre und Forschung der PAF werden im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten Arbeiten für andere Fakultäten der Universität ausgeführt (Medizinische Fakultät, Biologisch-Pharmazeutische Fakultät, Sportwissenschaften, Universitätsrechenzentrum u.a.). Hinzu kommen Arbeiten für Kooperationspartner der Institute im Rahmen von Drittmittelprojekten und Kooperationsverträgen.

Die TBE besteht aus der Abt. Konstruktion, zwei feinmechanischen Werkstätten M1, M2 mit Berufsausbildung, der Schlosserei/ Schweißerei M3, der Elektronikwerkstatt E1 und der Elektrowerkstatt E2.

Nach Auftragserteilung wird in Wechselwirkung zwischen der Technischen Leitung, der Abt. Konstruktion und den Werkstattleitern der technologische Ablauf festgelegt. Bei umfangreichen Projekten werden dem Auftraggeber Kostenabschätzungen vorgelegt, Varianten der Kooperationen verglichen und bereits erste Angebote über notwendige Materialien und Normteile eingeholt.

Die Schaffung der materiellen Basis für Arbeits-, Verbrauchsmittel und Materialkosten erfolgt über ein Abrechnungssystem, durch das die Gesamtkosten, differenziert nach Lehre und haushalts- bzw. drittmittelfinanzierter Forschung mit den Auftraggebern verrechnet wird.

#### **Personal 2010**

Jan. 2010:

Insgesamt 33 Beschäftigte, davon 9 Ingenieure, 9 Meister und 15 Facharbeiter

Dez. 2010:

Insgesamt 34 Beschäftigte, davon 9 Ingenieure, 1 Techniker, 8 Meister, und 16 Facharbeiter

Diese Personalentwicklung resultiert aus drei Übergängen in den Ruhestand (ein Ingenieur, ein Meister, ein Facharbeiter) und vier Neueinstellungen (ein Ingenieur, drei Facharbeiter). Von den Facharbeitern kommen zwei Industriemechaniker aus eigener Ausbildung.

Zu diesem Personal zählen noch sechs bis acht Auszubildende in der Lehrwerkstatt der Mechanikwerkstatt II dazu.

#### **Bereiche der Technischen Betriebseinheit**

*Mechanik/ Feinmechanik (14 Mitarbeiter, 1 Drittmittelbeschäftigter):*

Die Aufgaben der Mechanikwerkstätten sind Planung, Entwicklung, Bau, Wartung und Reparatur von Geräten und Versuchsständen für die physikalische Lehre und Forschung.

Entsprechend Umfang und Kompliziertheitsgrad des Auftrages werden die Konstruktionsunterlagen durch die Abt. Konstruktion oder durch die Werkstattleiter bzw. Mitarbeiter erstellt. Neben den herkömmlichen Fertigungsverfahren auf konventionellen Werkzeugmaschinen (drehen, fräsen, schleifen, bohren, sägen u.a.) stehen in diesen Werkstätten 4 CNC-gesteuerte Universalfräs-

maschinen, 1 CNC-Drehmaschine und 3 digital-gesteuerte Leit- und Zugspindel-Drehmaschinen zur Verfügung. Mit diesen Investitionen wurden exzellente Fertigungsmöglichkeiten und die Grundlagen für die Herstellung komplizierter Strukturen geschaffen.

- Bearbeitbare Größen sind:
- Dreharbeiten bis  $\varnothing$  500 x 1000 mm
  - Fräsarbeiten bis 600 x 400 mm
  - Feinflächenschleifarbeiten 400 x 300 mm
  - Bohrarbeiten bis  $\varnothing$  40 mm
  - Gravier- und Lasergravuren bis Größe 18 mm

Für den Bau von Geräten für die Laser-, Tieftemperatur-, und Astrophysik kommen im Wesentlichen NE-Metalle, Cr-Ni-Metalle, Sonderwerkstoffe (Molybdän, Tantal, Titan, Wolfram und Keramiken) und alle Arten von Substitutionswerkstoffen zum Einsatz.

Mit den CNC-Fräsmaschinen FP 2a, MH 600, DMU 50T, DMC 635 und der CNC-Drehmaschine CTX alpha 300 sind die Werkstätten M1 und M2 in der Lage, auf die steigenden Anforderungen aus der physikalischen Forschung zu reagieren und komplizierte Einzelteile bis hin zu Kleinserien mit höchster Genauigkeit zu fertigen.



Werkstatt M1



Werkstatt M2

### **Schlosserei / Schweißerei (3 Mitarbeiter):**

Hier werden vorrangig alle Arbeiten für die Herstellung von Hochvakuum- und Ultrahochvakuumgefäßsystemen, des Aufbaues von Gerätesystemen und Großteilen (Drehteile  $\varnothing$  500 x 1000, Blechteile 1000 x 2000) ausgeführt.

Dazu stehen moderne Schweißverfahren und Geräte (WIG-, CO<sub>2</sub>-, E-Handschweißen) zur Verfügung. Zur Ausführung der Schweißarbeiten sind zwei Arbeitsplätze mit transportablen Absaugeinrichtungen vorhanden. Zur Bearbeitung kommen Stähle aller Güten, Edelmetalle (CrNi), NE-Metalle und Kunststoffwerkstoffe. Hinzu kommen Verfahren zur Wärme- und Oberflächenbehandlung (Glaskugel- und Sandstrahlen). Unverzichtbarer Bestandteil für die Forschung ist die Herstellung von vakuum- und ultrahochvakuumdichten Schweißverbindungen mittels inerter WIG-Schweißtechnik bis 250 A.

Werkstatt M3



### **Lehrwerkstatt (1 Lehrausbilder, z.Zt. 8 Auszubildende):**

Die dreieinhalbjährige Berufsausbildung erfolgt mit dem Praktischen Teil in der Mechanischen Werkstatt M2, die theoretischen Kenntnisse werden in Kooperation am Staatlichen Berufsbildenden Schulzentrum Jena-Göschwitz vermittelt. Zusätzlich werden Lehrgänge in den Fachgebieten CNC-Grundkurs, Grundlagen Schweißtechnik und Pneumatik-Grundstufe absolviert.

Das Ausbildungsgebiet umfasst die Anfertigung und Wartung feinwerk-technischer Geräte. Dazu gehören Justier-, Mess-, Wäge- und Zählgeräte. Darüber hinaus aber auch optische und medizinische Geräte. Nach einer 6-monatigen Grundausbildung werden Teilaufträge aus den laufenden Arbeiten der Werkstätten in das Ausbildungsprofil aufgenommen. So können bereits zeitig Erfahrungen und Kenntnisse aus den Aufträgen für die Lehre und Forschung in die Ausbildung einfließen.



### **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.



Elektrowerkstatt



Elektronikwerkstatt

### **Elektrowerkstatt (4 Mitarbeiter):**

Die Elektrowerkstatt ist verantwortlich für die Entwicklung und den Aufbau spezieller elektrischer Baugruppen und Versuchseinrichtungen und für Umbauten an elektrischen Apparaturen in Forschungslaboren und Praktikumseinrichtungen. Darüber hinaus führt diese Werkstatt die Planung und Ausführung von Neu- und Erweiterungsinstallationen kompletter Labor- und Praktikumsbe-

reiche durch. Hinzu kommen die gesetzlich vorgeschriebenen Überprüfungen aller elektrischen Geräte und Anlagen nach DIN VDE.

### **Konstruktion (2 Mitarbeiter):**

Die Aufgaben der Konstruktion bestehen in der Entwicklung und Konstruktion von unterschiedlichsten Bauteilen bis hin zu komplexen Großexperimenten. Die Unterlagen werden bis zur Fertigungsreife in engem Kontakt mit den Wissenschaftlern entwickelt und zur Fertigung in die eigenen Werkstätten bzw. an Kooperationspartner übergeben. Dabei sind bereits die Fragen des notwendigen Materialeinsatzes, der einzusetzenden Bauelemente und Normteile mit Angebot, Bestellung und Beschaffung geklärt.

### **Themen und Projekte**

Im Einzelnen alle Themen und Projekte aufzuzählen, deren technische Voraussetzungen durch die TBE geschaffen wurden, würde den Rahmen sprengen, deshalb soll nur eine kleine Auswahl von Forschungsthemen genannt werden:

#### *Mechanik / Feinmechanik / Konstruktion:*

- Abschluss der Herstellung des optisch-mechanischen Justage-Systems für Polaris-A5, Werkstatt M1
- Wiederherstellung „Königsberger Magnet“ als „Technisches Denkmal“, Werkstatt M1 mit Unterstützung durch Uni-Tischlerei. (siehe Foto-Magnet)
- Optomechanische Baugruppen für JETI-Beamline-Erweiterung, Werkstätten M1 und M2. (siehe Foto-Spiegelhalter)
- XUV-Michelson, Werkstatt M1 und Konstruktion.
- Praktikumsversuche für Informatik, Werkstatt M1. (siehe Foto-Praktikum)
- Komponenten für Experimente zur Erzeugung hochenergetischer Teilchen, Werkstätten M1, M2, M3 und Konstruktion.
- CaF<sub>2</sub> Laseraufbau, Werkstatt M1 und Konstruktion.
- Polarisator, Werkstatt M1 und Konstruktion. (siehe Foto-Polarisator)
- Metric Precision Rotation Platform (siehe Foto)
- Baugruppe zur Beschichtung mit Kühlung



Beschichtung mit Kühlung



Polarisator



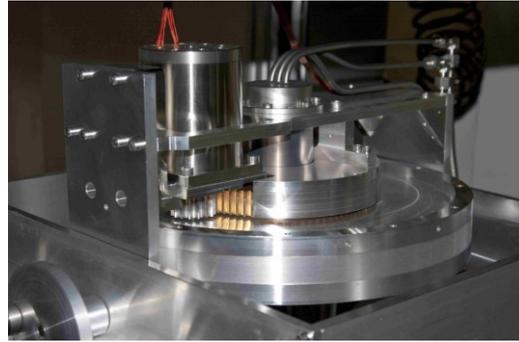
Spiegelhalter



Magnet



Praktikumsversuch



Metric Precision Rotation Platform

*Elektronik / Elektrotechnik:*

- Neuaufbau Sicherheit für Ionen-Strahl-Depositions-System Mr. Stinger (Werkstatt E2)
- Aufbau Ausheizsteuerung OMBE-Anlage (Werkstatt E2)
- Entwicklung und Aufbau diverser Schrittmotorsteuerungen (Werkstatt E1)
- Modulares Mess- und Steuersystem für die Arbeitsgruppe Polaris (Werkstatt E1)
- Sicherheitstechnik für NLO-Labore



Ausheizsteuerung



Mr. Stinger



Schrittmotorsteuerung



Modulares Mess- und Steuersystem

#### 11. 4. *Fachschaftsrat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät*

Der Fachschaftsrat vertritt die Interessen der Studierenden. Dieses Jahr standen im Sommersemester 12 Kandidaten für die zu vergebenden 9 Sitze zur Wahl. Die Wahlbeteiligung lag bei 20,9% aller Wahlberechtigten der Fakultät. Wie auch in den letzten Jahren fanden die Sitzungen wöchentlich statt. Außerdem konnten die Studenten dreimal pro Woche das Angebot von Sprechzeiten nutzen. Diese Sprechzeiten wurden hauptsächlich dazu genutzt, Einsicht in ältere Klausurfragen zu nehmen, sowie sich durch ältere Prüfungsgedächtnisprotokolle für die anstehenden Prüfungen zu informieren. Das Angebot der Tutorien, besonders in theoretischen Fächern, konnte in diesem Jahr wieder bereitgestellt werden. Die Tutorien wurden von Studenten durchgeführt und dienten zur Wiederholung und Erweiterung des Lehrstoffes. Sie trafen bei den Studenten auf sehr positive Resonanz.



#### **Studieneinführungstage**

Anders als in den vergangenen Jahren stand uns dieses Mal zur Durchführung nur ein Tag zur Verfügung. Aus diesem Grund musste der Zeitplan stark verkürzt werden, was zu Kritik von Seiten der Erstsemestler und Dozenten führte. Mit dem straff organisierten Zeitplan waren Probleme im Ablauf nicht zu vermeiden. Dennoch fand am Abend ein geselliges Beisammensein der neuen Physik- und Materialwissenschaftsstudenten untereinander im Foyer des Max-Wien-Platz 1 statt, bei dem viele Studenten bis spät in die Nacht erste Kontakte zu ihren neuen Kommilitonen knüpften. Es zeigte sich daher, dass zwei Tage für die sinnvolle Gestaltung der Einführungstage dringend notwendig sind.

#### **Evaluation/Lehrpreis**

Wie auch in den vergangenen Jahren führte der Fachschaftsrat zusammen mit dem Universitätsprojekt Lehrevaluation (ULE) die Evaluation der meisten Veranstaltungen der Fakultät durch. Die Fragebögen, die im Jahr 2009 erarbeitet wurden, kamen auch 2010 wieder zum Einsatz. Die Auswertung dieser umfangreichen Bewertung durch die Studenten können im Dekanat, in der Bibliothek sowie im Fachschaftsraum eingesehen werden. Ein Dank geht an die zahlreichen Helfer, ohne die eine solche Evaluation kaum durchzuführen wäre. Der Lehrpreis der Fachschaft für die am besten bewertete Veranstaltung im Wintersemester 09/10 wurde Prof. Meinel im Rahmen des Studenten-Professoren-Treffens im Juni 2010 übergeben.

Für die beste Veranstaltung im Sommersemester 2010 ging der Lehrpreis an Prof. Rettenmayr.

#### **Ausgewählte Veranstaltungen**



Gleich zu Beginn des Jahres fand mit dem Besuch des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Köln und dem Atomkraftwerk in Grohnde das Highlight des Jahres statt. Die etwa 50 Teilnehmer konnten sich beim DLR über die Trainings- und Ausbildungsmöglichkeiten angehender Astronauten informieren und einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen bekommen. Im Atomkraftwerk in Grohnde bestand die Möglichkeit eines beeindruckenden Rundganges auf dem Kraftwerksgelände. Begleitet wurden die Studenten hierbei durch das komplette Prüfungsamt, was bei den Studenten sehr gut ankam.

Im Mai konnten die Studenten an einer Exkursion zur „Akademika - Die Job-Messe“ nach Nürnberg teilnehmen und sich über Firmenangebote sowie über mögliche Themen für Abschlussarbeiten informieren.

Im den Studenten etwas Abwechslung vom stressigen Lernalltag zu bieten, fand im Juni ein Fußballturnier bei bestem Sommerwetter statt. Sieben Mannschaften hatten daran teilgenommen. Als Sieger ging das Team „Shafack attack“, eine Mannschaft bestehend aus Studenten der Abbe-School of Photonics hervor.



Wenn man über das Jahr 2010 spricht, darf man die Fußballweltmeisterschaft in Südafrika nicht vergessen. Aus diesem Grunde wurde das diessemestriges Studenten-Professoren-Treffen „zufällig“ auf das letzte und entscheidende Gruppenspiel der Gruppe mit Deutscher Beteiligung gelegt. Beim Spiel gegen Ghana jubelten etwa 200 Studenten zusammen mit den anwesenden Dozenten im JENOPTIK-Hörsaal um die Wette und feierten am Ende zusammen den 1:0 Sieg Deutschlands. Ein großer Dank geht dabei an die technische Leitung des „gelben Hauses“, die diese unvergessliche Veranstaltung ermöglicht hatte.



### 11. 5. Alumni e.V. der Fakultät

Der Zweck des Vereins ist darauf gerichtet, die Verbindung der ehemaligen Mitglieder der Physikalisch-Astronomischen Fakultät untereinander, zur Fakultät und zu den gegenwärtigen Mitgliedern aufrechtzuerhalten und zu vertiefen. Der Verein fördert ideell und finanziell die Physikalisch-Astronomische Fakultät auf den Gebieten der Ausbildung, Wissenschaft und Forschung sowie die Verbindung von Theorie und Praxis. Die Herstellung von Kontakten unserer Studenten mit Absolventen aus der Arbeitswelt soll das Berufsbild verbessern, Besuche am Arbeitsort in Industrie, Forschungslaboratorien und Instituten ermöglichen und vielleicht auch Türen für einen späteren Arbeitsplatz öffnen. Mit unseren Aktivitäten sollen die Informationen für die Alumni über neue Forschungsrichtungen und Schwerpunkte der Fakultät verbessert werden, um damit eine Zusammenarbeit in Projekten und die Vermittlung von Absolventen zu ermöglichen.

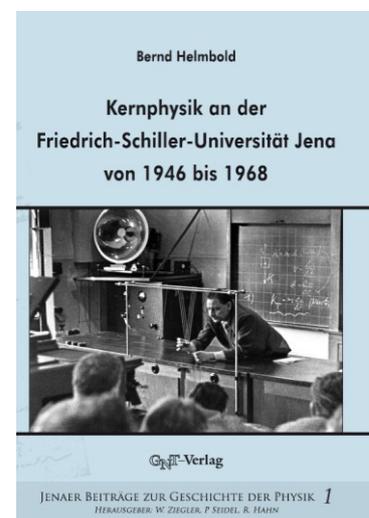
Die Arbeit des Vereins wurde satzungsgemäß durchgeführt und der Vorstand auf der Mitgliederversammlung am 24.11.2010 neu gewählt. Die Zahl der Mitglieder hat sich auf 2010 auf 136 erhöht. Da der Verein keine regelmäßigen Mitgliederbeiträge erhebt, erfolgt die Finanzierung unserer Aktivitäten im Wesentlichen über Sponsoren und Spenden. Hervorzuheben ist der Sponsoringvertrag mit der JENOPTIK AG sowie die langjährige Förderung durch Rohde & Schwarz München und MLP. Weitere Einnahmen erzielte der Verein 2010 aus der Jobbörse sowie Einzelspenden. Der Verein ist vom Finanzamt als gemeinnützig anerkannt und kann Spendenquittungen ausstellen.

Mit unseren finanziellen Mitteln wurden u.a. der Workshop „Physik für Schülerinnen“, der jährliche Studenten-Professoren-Dialog, der Physikerball, die Veranstaltung „Der Dekan informiert“ sowie die Werbung für die Öffentliche Samstagsvorlesung der Fakultät unterstützt.

Wesentliche Veranstaltungen des Vereins im Jahre 2010 waren:

- Organisation und Durchführung des 8. 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 Prof. Silvester Takacs, Slowakische Akademie der Wissenschaften Bratislava, gehalten. Auf Initiative des Vereins konnte erstmalig der Preis der Dr.-Ing. Siegfried Werth-Stiftung für optische Messtechnik vergeben werden.
- Gemeinsam mit dem Institut für Festkörperphysik wurde am 25. Juni ein Kolloquium zur Kernphysik an der Universität und zur Ehrung von Prof. Alfred Eckardt (1903-1980) durchgeführt. Die Veranstaltung fand eine erfreuliche Resonanz und war eine gute Werbung für den Verein.
- 2010 wurde die mittlerweile 4. Jobbörse durchgeführt, die trotz der schwierigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowohl bei den angesprochenen Firmen als auch bei den Studenten eine gute Resonanz fand.
- Unterstützung bei der Organisation von Studienjahrestreffen

Die Aktivitäten des Vereins zur Aufbereitung der Geschichte der Physik in Jena fanden erste Ergebnisse. Das erste Heft einer Schriftenreihe „Jenaer Beiträge zur Geschichte der Physik“ unter dem Titel „Kernphysik an der Universität Jena von 1946 bis 1968“ wurde bei dem Verlag GNT herausgegeben und vom Verein finanziell abgesichert. Als Herausgeber für die Schriftenreihe wurden W. Ziegler, P. Seidel und R. Hahn (DFG, Berlin) gewonnen. Die Schriftenreihe wird durch einen Beirat von auf dem Gebiet der Wissenschaftsgeschichte erfahrenen externen Vertretern begleitet.



## 12. Ausblick

Mit der Besetzung der zwei Juniorprofessuren Prof. Limpert und Prof. Rockstuhl wurden die Kernkompetenzen der Fakultät auf dem Gebiet der Optik und Laserphysik sowie der modernen Festkörperphysik weiter ausgebaut und die Abbe School of Photonics gestärkt. Damit ist die Entwicklung aber noch nicht abgeschlossen, zwei weitere Nachwuchsgruppen werden in 2011 eingerichtet. Diese werden im Rahmen des Spitzenclusters 'ultra optics' auf Initiative des Bundes und des Freistaates Thüringen als Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) bis 2016 gefördert. Sie bilden einen wichtigen Teil des Ernst-Abbe-Centers for Photonics, für das ein Forschungsneubau am Beutenberg geplant ist. Der architektonische Entwurf liegt vor, die Finanzierung ist gesichert. Der Baubeginn ist 2012 geplant, mit der Fertigstellung ist 2013/14 zu rechnen. Eng verzahnt mit dem ZIK und dem Ernst-Abbe-Center 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. Die Aktivitäten werden in den nächsten Jahren durch die deutsche Industrie, die EU, das BMBF, das Land Thüringen sowie unsere Universität mit erheblichen Mitteln gefördert.

Eine umfangreiche Aktivität im Rahmen des Schwerpunkts Photonik ergab sich im Jahre 2009 aus der Aufforderung des Bundes und der Länder an die Helmholtz-Gesellschaft, ihre Aktivitäten in den neuen Bundesländern zu verstärken. Nach der Unterzeichnung des Memorandums über die Gründung des Instituts durch die Partner BMBF, DESY, FSU, GSI und Helmholtz-Gesellschaft im Juni 2009 hat das Institut seine Arbeit aufgenommen und eine erste Evaluation 2010 bereits erfolgreich durchgeführt. Für eine W3-Professur ist das Berufungsverfahren bereits weit fortgeschritten, mittelfristig sollen zwei weitere W3-Professuren gemeinsam mit der Physikalisch-Astronomischen Fakultät eingerichtet werden.

Trotz der erfolgreichen Arbeit der letzten Jahre auf dem Gebiet der Forschung und der erheblichen Drittmittelinwerbung ist es uns bisher nicht gelungen, im Rahmen größerer Aktivitäten wie der Exzellenzinitiative des Bundes oder bei der Bildung eines neuen universitätsbasierten Sonderforschungsbereiches erfolgreich zu sein. Insgesamt wird die Fakultät versuchen, die Möglichkeiten der DFG-finanzierten Forschung stärker nutzen. Das Halten oder gar der weitere Ausbau der Attraktivität unserer Fakultät unter den Physikfachbereichen in Deutschland wird nur möglich sein, wenn es gelingt, weitere größere Forschungsinitiativen erfolgreich abzuschließen.

Die an der Fakultät beheimateten DFG-finanzierten Forschungsinitiativen SFB/TR 7 „Gravitationswellenastronomie“, SFB/TR18 „Relativistic Laser Plasma Dynamics“ und die Forschergruppe „Nichtlineare raumzeitliche Dynamik in dissipativen und diskreten optischen Systemen“ bilden dafür eine gute Grundlage. Die von mehreren Kollegen ergriffene Initiative zur Bildung eines Sonderforschungsbereiches zu „Licht“ bzw. „Licht-Materie-Wechselwirkung“ wird weitergeführt werden. Die Zusammenfassung von Aktivitäten auf den Gebieten Photonik, Quantenelektronik, optische Materialien und Nanostrukturen sowie Spektroskopie an der PAF, Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät, Medizinischen Fakultät sowie den außeruniversitären Einrichtungen FhG/IOF und IPHT sollten die wissenschaftliche Sichtbarkeit Jenas und die Profilbildung an der Universität vorantreiben. Gemeinsame Aktivitäten von PAF und CGF auf dem Gebiet der Materialwissenschaft werden im Jahr 2011 im Fokus sein.

Zu den notwendigen Voraussetzungen für gute Lehre und Forschung gehören auch die entsprechenden materiellen Randbedingungen. 2009 war der Baubeginn für den Forschungsverfügungsbau am Max-Wien-Platz, der am Ende der ersten Ausbaustufe Labore der angewandten Optik und Festkörperphysik aufnehmen soll. In der Zwischenzeit sind die Bauaktivitäten sichtbar vorangekommen. Die Fertigstellung wird für 2012 erwartet.

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 Verteilung von Haushaltsmitteln ist die Fakultät bei einer leistungsorientierten Vergabe von 40% der Mittel angekommen. Um

den Wettbewerb zwischen den Instituten zu fördern, werden die durch das CHE definierten Kriterien verwendet. Dabei ist aber in den kommenden Jahren der Modifizierung der Kriterien durch die Universität und dem daraus folgenden skalierten Wettbewerb zwischen den Fakultäten stärker Rechnung zu tragen. Eine Initiative der PAF ist im Gange, gemeinsam mit den anderen naturwissenschaftlichen Fakultäten an der FSU die Mittelverteilung transparenter und inhaltlich nachvollziehbar zu gestalten.

Mit dem Ausbau des computergestützten Berichtswesens an der Universität wird es möglicherweise zu einer Erweiterung der Leistungskriterien kommen. An der Gestaltung des Berichtswesens wird derzeit gearbeitet, es ist aber in diesem Jahr noch nicht mit dessen genereller Einführung zu rechnen. Die Fakultät wird sich an der Erarbeitung von Kriterien für Informationen und deren Zugang in den Berichten beteiligen. Bei der vollen Einführung eines durchgängigen computergestützten Datenerfassungs- und Berichtswesens wird der Aufwand für die Struktureinheiten der Fakultät in etwa auf dem bisherigen Niveau der Datenerfassung für das Sommer- bzw. Wintersemester und dem Jahresbericht bleiben. Die Erfahrungen mit der neuen Form der Lehr-evaluation zeigen, dass bei flexibler Gestaltung der Auswertesysteme durchaus sinnvolle Ergebnisse erzielt werden können. Während für die neuen Professoren der Kanzler die Spielräume der W-Besoldung schon einsetzt, ist eine leistungsabhängige Bezahlung der Mitarbeiter vorläufig nicht möglich. Es gibt aber eine Initiative des Dezernats 5 mit dem Ziel, dass die Professoren Mitarbeitergespräche zur längerfristigen Vorbereitung von individuellen Ziel- und Leistungsvereinbarungen durchführen. Angesichts des geringen Handlungsspielraums scheint das im Augenblick aber noch nicht sinnvoll zu sein.

Nach der Umgestaltung der Lehre in Physik (Akkreditierung der Bachelor- und Masterstudiengänge 2007, erste Immatrikulation im Bachelor-Studiengang im WS 2007/08) wurde der erste Bachelor-Jahrgang nach Regelstudienplan abgeschlossen. Die Studien- und Prüfungsordnungen wurden bereits in einigen Punkten angepasst, um die Erfahrungen mit dem Studienverlauf des ersten Jahrgangs umzusetzen. Weitere Änderungen sind bezüglich des Lehrplans im Gange, wobei insbesondere das Fach Computational Physics gestärkt werden soll. Für die Werkstoffwissenschaftler erfolgte der Umstellungsprozess auf das Bachelor- und Mastersystem parallel mit den Studiengängen der Physik. Wegen des Verbundes der Studiengänge in Werkstoffwissenschaft mit der TU Ilmenau sind Änderungen der Ordnungen aber nicht kurzfristig umzusetzen, es wird die Reakkreditierung abgewartet.

In der Hochschulleitung wird angestrebt, die Reakkreditierung nicht mehr in Form von Programmakkreditierungen für die einzelnen Studiengänge durchzuführen. Dies wäre eine große Erleichterung für die Studiengangsverantwortlichen und die gesamte Fakultät bei der weiteren Gestaltung der Studiengänge.

Im Dekanat wird derzeit die Notwendigkeit diskutiert, die organisatorische Struktur der Fakultät (einschließlich der Verteilung und Anrechnung der Funktionsstellen) und die inhaltliche Struktur (insbesondere Professuren) auf den Prüfstand zu stellen. Ähnlich wie in der früheren Strukturkommission könnte ein Gremium längerfristige Planungen einleiten.

An der Schwachstelle der Fakultät, des zu geringen Frauenanteils insbesondere bei den Professuren, aber auch bei Doktoranden und Mitarbeitern, wird ernsthaft gearbeitet. Leider kam die erste Berufung einer Frau auf eine Juniorprofessur nicht zustande, da die Erstplatzierte auf der Liste den Ruf nicht annahm. Initiativen, gute Studentinnen zur Promotion zu bewegen, stoßen dagegen auf positives Echo.