

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Inhalte
Editorial
Personalinformationen
Projekteinwerbung
Betriebsrat
Forschungsergebnisse/Research Highlights
Allgemeines
EDV/IT

Editorial

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

seit seinem ersten Erscheinen im November 2010 hat sich der interne Newsletter des MBI zu einem Informationsmedium entwickelt, in dem unterschiedlichste Aspekte des Institutslebens mit der Darstellung neuer Forschungsergebnisse kombiniert werden. Diese facettenreiche Mischung stösst insgesamt auf eine sehr positive Resonanz, wie die Rückmeldungen an die Redaktion zeigen. Ich möchte dies zum Anlass nehmen, allen an diesem Erfolg Beteiligten herzlich zu danken, verbunden mit der Bitte an alle, den Newsletter auch in Zukunft so interessant und vielseitig zu gestalten.

Die vorliegende siebte Ausgabe enthält neben den üblichen Rubriken eine Beschreibung der neuen Projektstruktur des MBI, die seit Beginn dieses Jahres in Kraft ist. Unter Beibehaltung der vier existierenden Programmbereiche wurden einzelne Projekte neu zugeschnitten, um das wissenschaftliche Potential des Instituts noch besser zu nutzen und die Vernetzung innerhalb des Instituts zu befördern. Die im Herbst bevorstehende Evaluierung des MBI wird im Rahmen der neuen Projektstruktur stattfinden.

Für die Sichtbarkeit des Instituts spielt die Beteiligung an Tagungen, Messen und Veranstaltungen für ein breites Publikum eine wichtige Rolle. Die Laser Optics Berlin und der Girls Day waren zwei besondere Ereignisse in diesem Frühjahr, die durch den besonderen Einsatz der beteiligten MitarbeiterInnen zum Erfolg wurden. Vor uns liegen die Lange Nacht der Wissenschaften am 2. Juni, die Konferenz CMDS 2012, die im Juli mit ungefähr 130 Teilnehmern stattfinden wird und die Evaluierung des MBI im September. Auf Ihr Engagement und Ihre Unterstützung freue ich mich.

Für das Direktorium
Thomas Elsässer

Editorial

Dear Members of the MBI,

since its launch in November 2010, the internal newsletter of MBI has developed into a communication medium that combines a wide range of MBI news with reports on scientific highlights. This mixture is highly appreciated by the members of the institute as we know from the positive feedback the editorial team has received. I'd like to thank all of you who have contributed to this success, and encourage you make the newsletter an interesting and versatile publication also in future.

The present seventh edition presents – in addition to the established report categories – a description of the new project structure of MBI which has been made effective at the beginning of this year. Keeping the existing four program areas, the individual projects have been revised in order to benefit from the scientific potential of the institute even better and to enhance the networking within the institute. The MBI evaluation in September will be performed on the basis of the new project structure.

Participation in conferences, fairs, and events for the broader public plays a key role for the visibility of the institute. This Spring, the congress and fair Laser Optics Berlin and the Girls Day were two special events with great success due to the strong dedication of the MBI members involved. In the near future, there will be the Lange Nacht der Wissenschaften (June 2), the conference CMDS 2012 (July 2012), and the MBI evaluation in September. I'll appreciate your dedication and support very much.

For the Board of Directors
Thomas Elsaesser

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Personalinformationen

Neue Mitarbeiter/-innen im Max-Born-Institut

(Stand 18.05.2012)

Dr. Ismael André Heisler
Wissenschaftler C1
Telefon: 1414
Email: heisler@mbi-berlin.de
Beginn: 15.03.2012



Tobias Sproll
Doktorand A1
Telefon:n.n.
Email: sproll@mbi-berlin.de
Beginn: 01.04.2012



Kathrin Maria Lange
Wissenschaftlerin A2
Telefon: 1248
Email: klange@mbi-berlin.de
Beginn: 01.05.2012



Danilo S. Brambila
Doktorand B2
Telefon: 1341
Email: brambila@mbi-berlin.de
Beginn: 18.05.2012



Samuele Davide Di Dio Cafiso
Gastwissenschaftler
Telefon: 1281
Email: cafiso@mbi-berlin.de
Beginn: 05.03.2012



Jakov Buller
Diplomand B1
Telefon:n.n.
Email: bullermbi-berlin.de
Beginn: 02.04.2012



Thomas Moldt
Gastwissenschaftler
Telefon: n.n.
Email: moldt@mbi-berlin.de
Beginn: 19.03.2012



Rémy Artinyan
stud. Hilfskraft A2
Telefon: 1214
Email: artinyan@mbi-berlin.de
Beginn: 01.03.2012



Katharina Witte
Gastwissenschaftlerin B1
Telefon: 1351
Email: witte@mbi-berlin.de
Beginn: 01.03.2012



Marcel Herzlieb
stud. Hilfskraft A2
Telefon: 1214
Email: herzlieb@mbi-berlin.de
Beginn: 08.02.2012



Janne Hyyti
Gastwissenschaftler C2
Telefon:n.n.
Email: hyytimbi-berlin.de
Beginn: 20.05.2012



Heiko Mentzel
stud. Hilfskraft A2
Telefon: 1214
Email: mentzel@mbi-berlin.de
Beginn: 23.04.2012



Tobias Tyborski
Doktorand C3
Telefon: 1474
Email: tyborski@mbi-berlin.de
Beginn: 01.03.2012



Stephan Scholz
stud. Hilfskraft B3
Telefon: 1365
Email: scholz@mbi-berlin.de
Beginn: 02.04.2012



Michael Schneider
Doktorand A1
Telefon: n.n.
Email: schneide@mbi-berlin.de
Beginn: 01.04.2012



MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Ausgeschiedene MitarbeiterInnen

(Stand 18.05.2012)

Andres Beatrice	Gastwissenschaftlerin A1
Bacak Bilal	Werkstatt
Blobel Gernot	Wissenschaftler B1
Eisenmann Shmuel	Gastwissenschaftler B1
Elliott Stella	Gastwissenschaftlerin C2
Gahl Cornelius	Gastwissenschaftler A1
Groß Torsten	stud. Hilfskraft, A2
Hejazian Amir	Diplomand A2
Herzlieb Marcel	stud./wiss. Hilfskraft
Hißler Michael	Techniker
Kim, Kwang-Hyon	Doktorand A1
Nahum Gas Eyal	Gastwissenschaftler B1
Odebrecht Thomas	Diplomand A1
Paarmann Stefanie	Doktorand A1
Rajendra Prasad	Gastwissenschaftler
Schleifer Elad	Gastwissenschaftler B1
Schuth Nils	Gastwissenschaftler A1
Van Tour Chantal	Stud. Hilfskraft, C1
Wietstruk Marko	Gastwissenschaftler A1
Zielke Kristof	Gastwissenschaftler A1

Habilitationen/Abgeschlossene Dissertationen/ Master- & Diplomarbeiten

Außerplanmäßige Professur - Ulrich Eichmann - Bereich B

Herrn Dr. Ulrich Eichmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich B und Privatdozent an der TU Berlin, wurde aufgrund seiner hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen in Lehre und Forschung, die Würde eines außerplanmäßigen Professors verliehen.

Die Ernennungsurkunde erhielt er am 18.3.2012 vom Vizepräsidenten der TU Berlin, Prof. Thamsen, und dem Dekan der Fakultät II, Prof. Thomsen.

Promotion: Kwang-Hyon KIM

Ultrafast nonlinear optical processes in metal-dielectric nanocomposites and nanostructures – passive mode-locking, slow light, high harmonic generation
Humboldt-Universität zu Berlin
<http://edoc.hu-berlin.de/docviews/abstract.php?id=39304>

Betriebsrat

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

der Betriebsrat möchte Sie in dieser Newsletter-Ausgabe über den Ende März erzielten Tarifabschluss im öffentlichen Dienst informieren: Die Verhandlungen in Potsdam zwischen dem Bundesministerium des Inneren (Arbeitgeberseite) und der Gewerkschaft Verdi (Arbeitnehmerseite) liefen über drei Runden und kamen am frühen Morgen des 31. März zu folgenden Ergebnissen:

- Die Entgelte der Beschäftigten im Tarifvertrag des öffentlichen Dienstes (TVöD) steigen in drei Schritten insgesamt um 6,3%. Zunächst werden die Entgelte rückwirkend zum 1. März 2012 um 3,5% angehoben. Die weiteren Erhöhungen folgen ab 1. Januar 2013 um 1,4% und ab 1. August 2013 nochmals um 1,4%. Mit ihrer Forderung nach einem Mindestbetrag von 200,00 Euro konnten sich die Gewerkschaften nicht durchsetzen.
- Die Ausbildungsentgelte werden rückwirkend zum 1. März 2012 um 50,00 Euro angehoben. Ab 1. August 2013 folgt eine weitere Erhöhung um 40,00 Euro.
- Zwischen den Tarifparteien wurden Regelungen zur Übernahme von Auszubildenden ausgehandelt. Der betriebliche Bedarf ist Dreh- und Angelpunkt einer solchen Übernahmeregelung von Auszubildenden in unbefristete Beschäftigungsverhältnisse. Ein solcher Bedarf ist nur anhand einer konkreten Personalplanung feststellbar. Darüber hinaus wurden Verbesserungen bei der Übernahme von Fahrtkosten zu auswärtigen Berufsschulen vereinbart.
- Als Konsequenz eines Urteils des Bundesarbeitsgerichts (BAG) vom 20. März 2012 hatten die Arbeitgeber eine Neuregelung des tariflichen Urlaubsanspruchs bei den Tarifverhandlungen gefordert, da die bisherige Regelung vom Gericht als altersdiskriminierend beanstandet worden war. Man hat sich nunmehr auf folgende Regelung zur Dauer des Erholungsurlaubs ab 2013 verständigt: Alle

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Tarifbeschäftigten erhalten bis zur Vollendung des 55. Lebensjahres 29 Tage Erholungsurlaub. Danach klettert der Urlaubsanspruch aufgrund des gestiegenen Erholungsbedürfnisses auf 30 Tage. Ergänzend gilt die Besitzstandswahrung, d.h. alle Beschäftigten, die das 40. Lebensjahr bereits vollendet haben bzw. dieses bis zum 31.12.2012 vollenden werden, behalten weiterhin den Urlaubsanspruch von 30 Tagen. Speziell für das Jahr 2012 haben die Arbeitgeber zugesichert, dass alle Beschäftigten einen Urlaubsanspruch von 30 Tagen haben, für den es allerdings keinen Anspruch auf Besitzstandswahrung geben wird. Die Personalverwaltung des Forschungsverbundes strebt eine einheitliche Lösung für das Jahr 2012 an und wird Sie zum gegebenen Zeitpunkt detailliert per Rundschreiben informieren.

Die Zustimmung der Bundestarifkommission der Gewerkschaft Verdi zum Tarifabschluss liegt seit dem 26. April vor. Die Redaktionsverhandlungen zwischen Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite dauern z. Zt. noch an. Erst nach deren Abschluss wird der Tarifabschluss rechtsverbindlich. Wir möchten Sie an dieser Stelle deshalb um etwas Geduld bitten und gleichzeitig darauf hinweisen, dass alle Angaben unter dem Vorbehalt der Richtigkeit stehen und der Betriebsrat trotz sorgfältiger Recherche für etwaige Fehler nicht haften kann.

Unsere Kontaktdaten und weiterführende Informationen finden Sie auf der Intranetsite:

<http://intern.mbi-berlin.de/de/more/betriebsrat/index.html>

Mit vielen Frühlingsgrüßen im Namen des Betriebsrates

Peter Scholze

Projekteinwerbung

Bereich A

Projektbezeichnung: DFG - HU 1593/2-1

Nanostructures for high-harmonics generation and stimulated Raman scattering

Laufzeit: 01.03.2012 - 28.02.2015

Projektleiter: Dr. Husakou

Geldgeber: DFG

Projektbezeichnung: SAW-2012-MBI-2

High average power ultrashort laser pulses in the near and mid-infrared by chirped optical parametric amplification

Laufzeit: 01.06.2012 - 31.05.2015

Projektleiter: Dr. Noack

Geldgeber: Leibniz-Gemeinschaft

Projektbezeichnung: DFG - VR 76/1-1

Time-resolved molecular dynamics using XUV ionization of aligned molecules

Laufzeit: 01.03.2012 - 28.02.2015

Projektleiter: Prof. Vrakking

Geldgeber: DFG

Bereich B

Projektbezeichnung: MBI - HZDR /

Umbau und Modernisierung des UV-Lasersystems, das 2008 durch das MBI im HZDR für die supraleitende Fotoelektronenquelle am Beschleuniger ELBE installiert wurde

Laufzeit: 01.12.2011 - 31.12.2013

Projektleiter: Dr. Will

Geldgeber: HZDR (Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.)

Projektbezeichnung: EU LASERLAB EUROPE III

The Intergrated Initiative of European Laser Research Infrastructures III

Laufzeit: 01.06.2012 - 30.11.2015

Projektleiter: Prof. Sandner

Geldgeber: EU

Bereich C

Projektbezeichnung: DFG - NI 492/11-1

Probing Ultrafast Structural Dynamics in Proton Transfer Reactions in Solution with Time-Resolved Infrared and X-Ray Spectroscopies

Laufzeit: 01.03.2012 - 28.02.2015

Projektleiter: Dr. Nibbering

Geldgeber: DFG

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Forschungsergebnisse

Laser-induzierte periodische Oberflächenstrukturen durch Bestrahlung mit Doppelpuls Femtosekundensequenzen

Die Bildung von laserinduzierten periodischen Oberflächenstrukturen (LIPSS oder Ripples) bei Bestrahlung von Metallen (Ti), Halbleitern (Si), und Dielektrika (SiO₂) mit Pulssequenzen bestehend aus linear polarisierten Pulspaaren eines Ti:Saphir-Femtosekundenlasers (Pulsdauer 50 - 150 fs, Wellenlänge ~ 800 nm) wurde experimentell untersucht. Die zeitliche Verzögerung zwischen den einzelnen senkrecht zueinander polarisierten fs-Laserpulsen des Doppelpulspaares kann von -40 bis +40 ps mit einer zeitlichen Auflösung von ~ 50 fs variiert werden. Die Oberflächenmorphologie der bestrahlten Flächen wird mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskops (REM) und eines Rasterkraftmikroskops (SFM) charakterisiert. In allen Materialien ist eine Abnahme der modifizierten Fläche mit steigendem Zeitdelay zu beobachten. Die vom Material abhängige charakteristische Abnahme kennzeichnet die Energie Relaxation zwischen den beiden fs-Pulsen [1]. Für Dielektrika, wird eine deutliche 90°-Drehung der LIPSS Orientierung im sub-ps Delaybereich beobachtet, wie in [Abbildung 1](#) dargestellt, was die Bedeutung des Laser-induzierten Elektronen-Plasmas im Leitungsband des angeregten Materials für den ultraschnellen Preimprint der Nanostrukturen zeigt [2]. Für niedrige Fluenzen (nur die gemeinsame Wirkung der beiden Laserpulse induziert LIPSS), bestimmt die Polarisation des ersten Laserpulses, der die Oberfläche trifft, die Ausrichtung der LIPSS auch wenn seine Energie kleiner als die des zweiten Pulses ist. Links in [Abbildung 1](#) (negative Verzögerungen) beträgt die Energie des ersten Pulses 7,8 µJ und die des zweiten Pulses 13,4 µJ. Auf der rechten Seite (positive Verzögerungen) ist es umgekehrt.

Im Gegensatz dazu zeigen Halbleiter nur eine Veränderung der Orientierung der LIPSS wenn die Energie der beiden Pulse genau gleich ist, ansonsten bestimmt der stärkere Puls die Ripplerrichtung. Bei Metallen erfolgt eine Drehung der Ripplerrichtung auf einer deutlich längeren Zeitskala im 10 ps-Bereich.

Diese Arbeiten wurden von Sandra Höhm und Arkadi Rosenfeld aus dem Bereich A in Kooperation mit Jörn Bonse und Jörg Krüger von der BAM durchgeführt.

Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in zwei eingeladenen Vorträgen bei internationalen Konferenzen in diesem Jahr präsentiert.

[1] A. Rosenfeld, M. Rohloff, S. Höhm, J. Krüger, J. Bonse, Appl. Surf. Sci., doi:10.1016/j.apsusc. 2011.09.076, (2012), in press

[2] M. Rohloff, S. K. Das, S. Höhm, R. Grunwald, A. Rosenfeld, J. Krüger, J. Bonse, J. Appl. Phys. 110, 014910 (2011)

Research Highlights

Laser-induced periodic surface structures induced by double femtosecond pulse irradiation sequences

The formation of laser-induced periodic surface structures (LIPSS or ripples) upon irradiation of metals (Ti), semiconductors (Si), and dielectrics (SiO₂) with multiple irradiation sequences consisting of linearly polarized Ti:sapphire femtosecond laser pulse pairs (pulse duration 50 - 150 fs, 800 nm) is studied experimentally. The temporal pulse delay between the individual cross-polarized fs-laser pulses can be varied between -40 to +40 ps with a temporal resolution of ~50 fs. The surface morphology of the irradiated surface areas is characterized by means of scanning electron and scanning force microscopy. In all materials a decrease of the rippled surface area is observed for increasing delays. The material dependent characteristic delay decay scale is indicative of energy relaxation between the two fs-pulses [1]. For dielectrics, a characteristic 90°-rotation of the LIPSS orientation is observed in the sub-ps delay range as seen in [Figure 1](#), demonstrating the importance of the laser-induced free-electron plasma in the conduction band of the laser-excited material and the ultrafast pre-imprint of the nanostructures [2]. For low fluences (where only the joint action of both laser pulses induces LIPSS), the polarization of the first laser pulse arriving to the surface determines the orientation of the LIPSS even if the energy of this first pulse is smaller than that of the second pulse. In [Figure 1](#) on the left side (negative delays) the energy relation between the first and the second pulse is 37/63 (E 1. pulse = 7.8 µJ and E 2. pulse = 13.4 µJ). On the right side (positive delays) it is vice versa.

In contrast, semiconductors show a change of the ripple orientation only when the energy of the two pulses is exactly the same, otherwise the stronger pulse determines the ripple orientation. In metals, a rotation of the ripple direction takes place on a much longer time scale in the 10 ps range.

This work was carried out by Sandra Höhm and Arkadi Rosenfeld, Division A, together with Jörn Bonse and Jörg Krüger from the BAM (Federal Institute of Material Research).

Results of this research will be presented in two invited talks during international conferences this year.

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

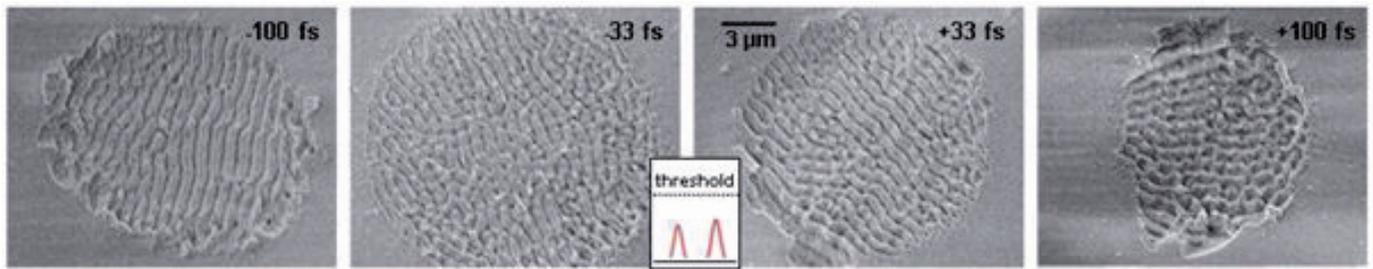


Abbildung 1:

Rasterelektronenmikroskop Aufnahmen einer Fused-Silica-Oberfläche nach Bestrahlung mit fünf Doppelpulssequenzen (50 fs) mit einer Gesamtfluenz von $4,2 \text{ J/cm}^2$ für vier unterschiedliche Verzögerungen von -100 fs bis +100 fs. Die Polarisation der beiden Pulse ist senkrecht zueinander. Das Insert visualisiert die Intensität eines jeden Pulses der Doppelpulssequenz in Bezug auf die Ablationsschwelle. Nur beide Pulse zusammen überschreiten diese Schwelle (für fünf Pulse). Die Polarisation des ersten Pulses bestimmt die LIPSS Richtung (parallel zu seiner Polarisation). Nur wenn die Verzögerung der zwei Pulse im Bereich der Pulsdauer des Lasers liegt, ist eine transiente 45° -Drehung der LIPSS Richtung zu beobachten.

Figure 1:

Scanning electron micrographs of a fused silica surface after the exposure to five double-50-fs-pulse sequences at a total peak fluence of 4.2 J/cm^2 for four varying delays from -100 fs up to +100 fs. The polarizations of the two pulses are perpendicular. The insert visualizes the intensity of each pulse of the double-pulse sequence in relation to the ablation threshold. Only both pulses together exceed the ablation threshold for five pulses. The polarization of the first pulse determines the LIPSS direction (parallel to its polarization). Only if the delay of the two pulses is about the pulse duration an intermediate 45° -rotation of the LIPSS direction is observed.

Kontakt/Contact: Dr. A. Rosenfeld Tel. 1214

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Elektronen gehen nicht immer den einfachsten Weg

Bei der Ionisation in einem starken Laserfeld wird aus einem Molekül ein Elektron herausgelöst. Bislang gingen Physiker davon aus, dass es sich dabei um das am schwächsten gebundene Elektron im Molekül handelt. Eine Forschergruppe hat nun in einem Experiment nachgewiesen, dass auch stärker gebundene Elektronen durch die Ionisation in einem starken Laserfeld freigesetzt werden. Dieses neue Verständnis bringt nicht nur die Attosekundenforschung voran, sondern Forscher kommen damit auch dem Ziel näher, chemische Prozesse zu steuern. Über diese Ergebnisse berichtet die Forschergruppe im Fachblatt Science vom 16. März 2012.

In einem Molekül bewegen sich die Elektronen in verschiedenen Orbitalen, wobei sich in jedem Orbital höchstens zwei Elektronen aufhalten können. Die Orbitale haben unterschiedliche Energieniveaus. Für das höchste besetzte Orbital ist die geringste Energie nötig, um ein Elektron herauszulösen. Daher liegt es nahe, dass sich bei der Ionisation ein Elektron aus genau dem höchsten besetzten Orbit herauslöst. An dieser These hegten Theoretiker aber schon länger Zweifel, denn viele Beobachtungen ließen sich damit nicht gut erklären. In Experimenten gab es zwar auch schon Hinweise darauf, dass sich Elektronen aus einem niedrigeren Orbit lösten, doch überlagerten sich darin so viele Effekte, dass der eindeutige Beweis noch fehlte. Prof. Marc Vrakking, Direktor am Berliner Max-Born-Institut (MBI), erklärt: „Diesen Beweis haben wir jetzt mit unserem Experiment geliefert.“

Die Gruppe von Forschern des kanadischen National Research Council (NRC), des AMOLF (Amsterdam) und des MBI hat bei ihrem Experiment ein Molekül in einem starken Laserfeld ionisiert. Die Wissenschaftler haben dann nicht nur die Energie des herausgelösten Elektrons gemessen, sondern parallel dazu auch das molekulare Ion. Wenn ein Elektron des höchsten besetzten Orbitals fehlt, ist das Ion stabil und verändert sich nicht so schnell. Fehlt jedoch ein Elektron eines niedrigeren Orbitals, muss vorher mehr Energie in das Molekül gesteckt worden sein. Damit befindet sich das Molekül nun in einem angeregten und damit nicht stabilen Zustand, es fällt leichter auseinander. „Bei den Elektronen konnten wir neben denen, die aus dem höchsten Orbit stammten, auch Elektronen mit unterschiedlichen Energien messen – hier war es möglich, dass sie aus einem niedrigeren Orbit stammten“, berichtet Vrakking. „Den Beweis hatten wir dann, als wir gleichzeitig sehen konnten, dass das Ion zerfallen war.“

Die Ergebnisse ermöglichen ein neues Verständnis in der Attosekundenforschung, die auf der Ionisation in starken Laserfeldern basiert. Aber auch für chemische Prozesse eröffnen

The breakdown of the single active electron approximation in strong field laser ionization

Ionization of atoms or molecules by an intense femtosecond ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) laser is at the basis of a large number of processes that are extensively studied and exploited around the world. An important example is the popular technique of high harmonic generation, where laser light at near-infrared wavelengths is converted into extreme-ultraviolet (EUV) or soft X-ray light, thereby producing the shortest man-made light pulses, which extend down into the attosecond domain ($1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$).

A remarkable aspect of existing theories describing strong field ionization is that they base themselves on the assumption that the laser only interacts with the most weakly-bound electron in the atom or molecule. This approximation is very counter-intuitive when one considers that atoms or molecules commonly contain many equivalent or nearly equivalent electrons. Nevertheless, until recently, most experiments where strong field ionization played a role could be very well explained using a description that only considered the response of the most weakly-bound electron to the incoming laser field.

However, in the last few years this is beginning to change. A number of experiments were reported in the recent literature that have been difficult to reconcile with a simple single active electron picture, and where theoretical descriptions have invoked the participation of electrons originating from different molecular orbitals in the strong field ionization process. An example has been high harmonic generation in several small molecules like CO_2 and N_2O_4 . Still, a direct experimental demonstration of the participation of multiple electronic orbitals in strong field ionization has been lacking until now. This feat has now been achieved in a paper that is published in the March 16th issue of Science.

When the most weakly-bound electron is removed from an atom or molecule, this produces an ion in the ground state. By contrast, removal of an electron from a different, deeper lying orbital produces an ion in an excited state. In the case of larger molecules like the 1,3-butadiene (C_4H_6) and butane (C_4H_{10}) molecules that were the subject of the present study, these excited ions are unstable and fall apart, producing lighter fragment ions, which can readily be distinguished from intact parent ions. The observation of these fragment ions does not yet prove, however, that they were formed directly during the ionization process. On the contrary, it is very common that ions absorb additional photons from an ionizing laser after they are formed, and this often leads to fragmentation.

When atoms or molecules are ionized by a strong near-infrared laser field, they absorb a large number of photons, typically more than the minimum number that is required to remove an

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

sich ganz neue Möglichkeiten. Wenn nicht nur Elektronen aus dem höchst besetzten Orbital, sondern auch aus niedrigeren Orbitalen ionisieren, dann hinterlässt man nach den Gesetzen der Quantenmechanik nämlich ein Molekül, in dem sich die Elektronen sehr schnell bewegen, bis hin zu einem Elektronenstrom. Das hat Einfluss darauf, wie das Molekül chemisch reagiert. Eine Reaktion kann dadurch schneller ablaufen – von der Femtosekunden-Skala hin zur Attosekunden-Skala. Der Elektronenstrom innerhalb eines Moleküls kann aber auch dazu führen, dass es bestimmte chemische Reaktionen bevorzugt. Das könnte einen Paradigmenwechsel für die Fähigkeit von Molekülen zu chemischen Reaktionen bedeuten: Sie könnten dann durch die Bewegung von Elektronen verursacht werden und nicht mehr durch die der Atomkerne. Wissenschaftler könnten chemische Prozesse unmittelbar beeinflussen.

Die Messungen wurden in Kanada durchgeführt, die MBI-Physiker wollen sie nun in Berlin wiederholen und weiterführen.

electron. As a result the photoelectron kinetic energy distribution contains a series of discrete peaks, where each peak corresponds to a specific number of absorbed photons. To prove that excited ions were formed immediately accompanying the electron removal (in other words, to prove that the electron was not removed from the outermost orbital, but from a deeper lying one), experiments were performed where both the kinetic energy of the electrons and the mass of the ions produced in the ionization process were measured in a correlated way.

If the fragmentation occurred by the absorption of additional photons after ionization, then we would expect that the photoelectron kinetic energy distribution accompanying the formation of parent and fragment ions would be identical (see Figure). On the other hand, if directly-formed excited parent ions would be the precursor to fragmentation, then we would expect an offset between the photoelectron kinetic energy distributions accompanying the formation of parents and fragments. This turned out to be the case in the experiments on 1,3-butadiene and butane, proving unambiguously that in strong field ionization of mid-size molecules electrons can not only be removed from the most weakly-bound outer orbital, but also from more strongly-bound deeper-lying orbitals.

This result has important implications for future studies in attosecond science. It suggests that ionization by a strong laser field can be used to prepare ions in multiple ionic states where the hole left behind as a result of the ionization process can be transported along the molecular frame on an attosecond to few-femtosecond timescale. And these ultrafast changes in the electronic density may pave the way to the realization of charge-directed reactivity, representing a novel paradigm for chemical reactivity where the reactivity is controlled by the motion of electrons rather than that of atomic nuclei

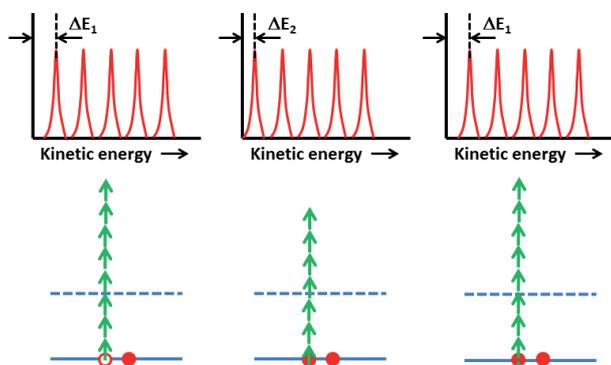
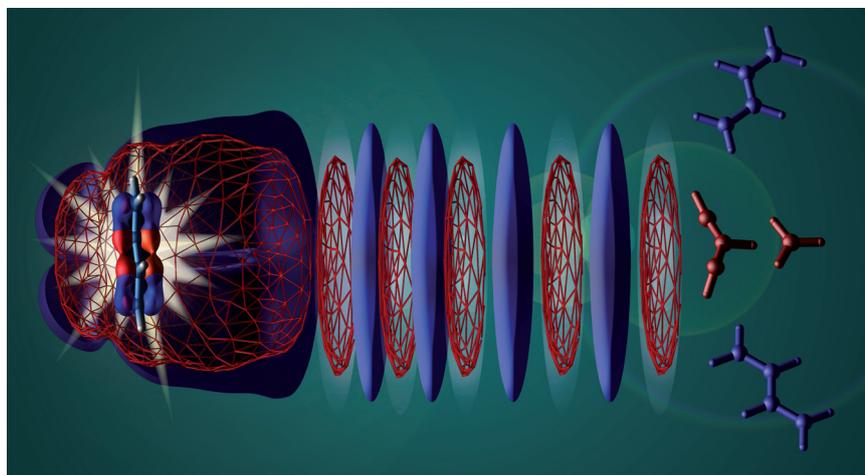


Figure caption 1:

(a) and (b) Strong field ionization leads to the formation of a comb-like photoelectron spectrum where the position of the lowest energy peak is determined by the binding energy of the orbital from which the electron was removed; (c) removal of an electron from the most weakly-bound orbital followed by excitation of the ion left behind. Processes (b) and (c) lead to the same final result but can be distinguished since the photoelectron kinetic energy distribution only reflects the initial ionization step, and not the further excitation taking place. Consequently, the importance of process (b) could be experimentally demonstrated.

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012



Bilderklärung 2

Links ist ein Molekül mit seinen Orbitalen in rot und blau (erdnussförmig) zu sehen. Das starke Laserfeld, hier durch einen Blitz angedeutet, verformt die Orbitale, sie dehnen sich im Bild überwiegend nach rechts aus (rot ist als Gitter dargestellt). Schließlich werden Elektronen aus den Orbitalen herausgelöst. Die blauen und roten (gitterförmigen) Flächen stellen die jeweils möglichen Aufenthaltsorte der Elektronen dar. Ganz rechts sind die Ionen zu sehen, die nach der Ionisation zurückbleiben: Die blauen Ionen gehören zu den blau dargestellten Elektronen und sind stabil, die entsprechend roten Ionen sind zerfallen.

Figure caption 2:

On the left a molecule is shown with its orbital in red and blue (peanut shape). The strong laser field – shown in the figure as lightning – modifies the orbitals of the molecule i.e. they stretch out primarily to the right. This is shown for two orbitals of the molecule, color-coded in blue and red (red is shown as a grid). Finally the electrons are removed from the orbitals. The blue and red (grid forms) areas provide a snapshot of the position of the electrons. To the far right (fragment) ions are shown, which are produced after ionization. The blue ions belong to the blue shown electrons and are intact, while the electrons shown in red accompany fragmentation of the ion.

Originalveröffentlichung/Original Publication

Andrey E. Boguslavskiy, Jochen Mikosch, Arjan Gijsbertsen, Michael Spanner, Serguei Patchkovskii, Niklas Gador, Marc J.J. Vrakking, Albert Stolow: The multielectron ionization dynamics underlying attosecond strong field spectroscopies. *Science*, Vol. 335, 6074 (16.03.2012)

Kontakt/Contact: Prof. Dr. M. Vrakking, 1200

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Wie Elektronen schwingende Atomkerne überholen – Der Röntgenfilm

Das Team des Projektes 3.3 (Transient Structures and Imaging with X-rays) verfolgten in Echtzeit die räumliche Schwingungsbewegung von Elektronen in einem Kristall, indem sie einen Film mit Hilfe von ultrakurzen Röntgen-Blitzen drehten. Die äußeren Elektronen bewegen sich auf der Längenskala einer chemischen Bindung vor und zurück und modulieren somit die elektrischen Eigenschaften, während sich dabei die inneren Elektronen und die Atomkerne nur um 1% dieser Strecke bewegen.

Ein Kristall besteht aus einer regelmäßigen Anordnung von Atomen im Raum, auch Kristallgitter genannt, welches mit Hilfe der gegenseitigen, elektrostatischen Anziehungskräfte der Elektronenwolken benachbarter Atome zusammen gehalten wird. Die meisten der Elektronen sind stark an einen individuellen, positiv geladenen Atomkern gebunden. Die äußersten Elektronen eines Atoms heißen Valenzelektronen und bauen die Bindung zu den Nachbaratomen auf. Diese Bindungen bestimmen den Atomabstand im Kristall sowie wesentliche Eigenschaften, wie etwa seine elektrische Leitfähigkeit oder mechanische Stabilität.

Die Atome in einem Kristallgitter sind nicht etwa in Ruhe, sondern schwingen um ihre jeweilige Gleichgewichtsposition. Die räumliche Auslenkung der Bewegung der Atomkerne zusammen mit ihren Elektronen in den inneren Schalen trägt typischerweise nur ein Prozent des Abstandes zwischen den Atomen. Wie sich die äußeren Valenzelektronen während dieser Gitterschwingung verhalten, war bislang nicht klar und die Größe ihrer Auslenkung gänzlich unbekannt. Eine direkte Messung dieser Bewegung in Echtzeit ist sehr wichtig für ein grundlegendes Verständnis der statischen und dynamischen elektrischen Eigenschaften des Kristalls.

Um diese offene Frage zu klären, haben Flavio Zamponi, Philip Rothhardt, Johannes Stingl, Michael Wörner und Thomas Elsässer ein Röntgen-Reaktionsmikroskop gebaut, das eine Aufnahme der Elektronenbewegung in Echtzeit in einem Kristall erlaubt. Wie sie in der neuesten Ausgabe der Fachzeitschrift PNAS (doi: 10.1073/pnas.1108206109) berichten, werden Gitterschwingungen in einem Kaliumdihydrogenphosphat (KDP)-Kristall mit Hilfe eines Laserblitzes angestoßen, der nur 50 Femtosekunden ($1 \text{ fs} = 10^{-15}$ Sekunden) dauert. Die momentanen Positionen der Atome und Elektronen werden dabei mit hoher räumlicher Auflösung mithilfe von 100 fs langen Röntgenblitzen gemessen, welche von den schwingenden Atomen gebeugt werden. Röntgenfotos, die zu verschiedenen Zeiten nach dem Start der Schwingung geschossen werden, bilden zusammen den gewünschten Röntgenfilm.

How electrons outrun vibrating nuclei – the x-ray movie

The team of project 3.3 (Transient Structures and Imaging with X-rays), resolved spatial oscillations of electrons in a crystal by taking a real-time 'movie' with ultrashort x-ray flashes. Outer electrons move forth and back over the length of a chemical bond and modulate the electric properties while the tiny elongation of the inner electrons and the atomic nuclei is less than 1 % of this distance.

A crystal represents a regular array of atoms in space, a so-called lattice, which is held together by interactions between the electron clouds of neighboring atoms. While most electrons are tightly bound to the positively charged nuclei, the outermost valence electrons form chemical bonds to the next neighbors. Such bonds determine the distance between atoms in the crystal as well as basic properties such as mechanical stability or the electrical behavior.

In the crystal lattice, atoms are not at rest but perform vibrational motions around their equilibrium positions. The spatial elongation of the vibrating nuclei together with their core electrons is a tiny fraction - typically less than 1 percent - of the distance between neighboring atoms. With respect to the outer valence electrons, the situation is much less clear and their elongations have remained unknown in many cases. Measuring the motions of valence electrons in space and time is important for understanding their fundamental role for the crystal's static and dynamic electric properties.

To address this issue, Flavio Zamponi, Philip Rothhardt, Johannes Stingl, Michael Woerner, and Thomas Elsaesser built an x-ray "reaction microscope" which allows for an in situ imaging of moving electrons and atoms in crystalline materials. As they report in PNAS (doi: 10.1073/pnas.1108206109), vibrations in the ionic crystal potassium dihydrogen phosphate (KDP) are kicked off by excitation with an optical pulse of 50 femtosecond duration ($1 \text{ fs} = 10^{-15}$ seconds). The momentary position of atoms and electrons is measured with high spatial resolution by 100 fs hard x-ray pulses which are diffracted from the vibrating atoms. Measuring simultaneously many different x-ray diffraction peaks allows for reconstructing the momentary distances of atoms and in turn the three-dimensional distribution of electrons within the crystal. Taking x-ray snap shots at various delay times after initiating the vibrations creates a molecular according to the well known stroboscope effect.

It was a big surprise for the researchers that for a special kind of lattice vibrations (the so called soft mode of KDP) the involved valence electrons move a 30 times larger distance than the involved atoms (i.e. nuclei plus core electrons) when performing their oscillatory motion. Such a scenario is sketched in the electron density maps shown in Fig. 1. During the soft

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Es war eine große Überraschung für die Forscher aus Berlin, dass nach Anregung einer speziellen Schwingung in KDP, der sogenannten „weichen“ Schwingung (engl. soft mode), die äußeren Valenzelektronen sich um eine 30-mal größere Entfernung während der Schwingung bewegten als die Atomkerne und deren Elektronen in den inneren Schalen. Dieses Verhalten kann man direkt in den Elektronendichte-„Landkarten“ in Bild 1 beobachten. Während der soft-mode Oszillation bewegt sich ein ursprünglich auf dem Phosphor (P)-Atom sitzendes Elektron zu einem seiner Sauerstoff (O)-Nachbarn (P-O Bindungslänge: 160 Pikometer (10^{-12} m)) und kehrt nach einer halben Oszillationsperiode wieder zum P-Atom zurück. Überraschenderweise bewegen sich dabei die beteiligten Atome nur wenige Pikometer, im krassen Gegensatz zum Lehrbuchwissen, nach dem man eine gemeinsame Bewegung aller Elektronen eines Atoms mit seinem Kern erwartet. Die überraschend weite Bewegung der Valenzelektronen kann man mit Hilfe der elektrostatischen Kräfte verstehen, die das schwingende Ionenkristallgitter während der soft-mode Oszillation auf die Elektronen ausübt. In den 1960er Jahren wurden schon Theorien entwickelt, die ein solches Verhalten vorhersagten. Jetzt ist endlich der experimentelle Nachweis gelungen. In dem beigefügten Film (AVI-Datei) sieht man die Iso-Elektronendichte-Oberfläche des Kaliumions und des Phosphations während einer soft-mode Oszillation in KDP.

Die neu entwickelte Pulvermethode der Femtosekunden-Röntgenbeugung kann auf viele andere Systeme angewendet werden, um ultraschnelle chemische und physikalische Strukturänderungen abzubilden.

mode oscillation an electron initially residing on the phosphorus (P) atom moves to one of the neighboring oxygen (O) atoms (P-O bond length: 160 picometers (10^{-12} m)) and returns to the P-atom after half the oscillation period. However, when measuring the positions of the involved atoms one finds that the latter move just a few picometers. This is very surprising, because according to textbook knowledge one expects the same motion as that of the nucleus for all electrons of an atom. To understand this unexpected large-amplitude motion of valence electrons, one has to consider the electric forces the oscillating ionic lattice exerts on the electrons during the soft mode vibration. Theories developed in the 1960's predicted such a behaviour which is now experimentally proven for the first time and determines the ultrahigh-frequency electric behavior of the material. In the attached movie, we show the iso-electron density surface of the phosphate ion during the soft mode oscillation in a KDP crystal.

The femtosecond x-ray powder diffraction method demonstrated here can be applied to many other systems in order to map ultrafast structure changes in physical and chemical processes.

Contact/Kontakt:

M. Wörner, Tel.: 1470, F. Zamponi, Tel.: 1472, T. Elsässer, Tel.: 1400
Link zu Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS, doi: 10.1073/pnas.1108206109)

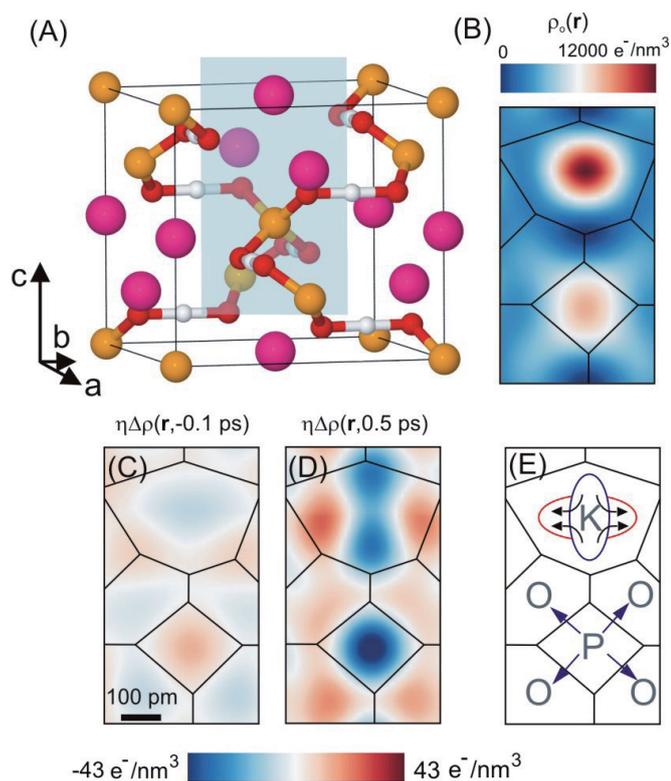


Fig. 1: (A) Unit cell of the KDP crystal [yellow spheres: phosphorous atoms (P), pink: potassium (K), red: oxygen (O), white: hydrogen (H)]. (B) Electron density map $\rho_0(r)$ before laser excitation in the plane defined by the rectangle in (A). The black lines indicate boxes enclosing the different atoms which are used to measure the charge and center of gravity of atoms. (C) and (D) Transient change of the electron density distribution in the plane defined in (A): red means increase and blue decrease. (E) Positions of atoms in the plane together with a schematic view of the main features emerging from the measurements: charge transfer from phosphorous atom to the oxygen atoms and the prolate-oblate deformation of the charge around the potassium atom.

Abb 1: (A) Einheitszelle des KDP-Kristalls [gelbe Kugeln: Phosphoratome (P), rosa: Kalium (K), rot: Sauerstoff (O), weiß: Wasserstoff (H)]. (B) Elektronendichte „Landkarte“ in dem eingezeichneten Rechteck $\rho_0(r)$ vor der Laseranregung. Die schwarzen Linien deuten die Schachteln für verschiedene Atome an, in denen die Ladungsmenge und der Schwerpunkt der Ladungswolke gemessen werden. (C) und (D) Änderung der Ladungsdichte nach Laseranregung (rot: Ladungszunahme, blau: Abnahme). (E) Positionen der Atome in dieser Ebene und der Ladungsaustausch zwischen Phosphor und Sauerstoff. Die Elektronenwolke des Kaliumatoms zeigt Verzerrungen zwischen einer Zigarren- bzw. Pfannkuchen-Form.

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Das MBI wirbt neue EU-Projekte ein

Zwei neue EU-Anträge des MBI wurden kürzlich positiv bewertet und befinden sich in der Phase der formellen Bewilligung nach den Richtlinien der EU.

Im Bereich „Forschung für kleine und mittlere Unternehmen (KMUs)“ des 7. EU-Rahmenprogramms war das MBI mit dem Antrag zum Projekt FLAME (*Femtosecond Light Amplifiers in the Megahertz Regime*) erfolgreich. Hier werden am MBI Laser- und Detektortechnologien entwickelt, die dann vier Unternehmen in Deutschland, Frankreich, Österreich und Großbritannien zur Verfügung gestellt werden. Als Teil der neuen Attosekundenforschung im Bereich A wurde bereits mit der Entwicklung eines optisch-parametrischen Verstärkers für gestreckte Pulse (OPCPA) begonnen, der mit annähernd MHz Repetitionsraten phasenstabile Laserpulse mit wenigen Pulszyklen erzeugt. Dieses System erlaubt in der Zukunft Attosekunden Experimente mit MHz Repetitionsraten durchzuführen, bei denen ausgeklügelte und aufschlussreiche experimentelle Techniken Verwendung finden, wie zum Beispiel Reaktionsmikroskope, die 3D Geschwindigkeitsvektoren von Elektronen und Ionen aufzeichnen, die bei atomaren oder molekularen Ionisierungsprozessen entstehen. Solche Reaktionsmikroskope wurden in der Vergangenheit bereits sehr erfolgreich bei den Forschungsarbeiten von Horst Rottke im Bereich B verwandt.

In einem der neuen Attosekundenlabore wurde kürzlich ein OPCPA Prototyp fertiggestellt, der einen Laserpuls von ungefähr 4,5 mJ, 800 nm und eine (noch zu verbessernde) Pulsdauer von weniger als 10 fs aufweist. Dabei wird ein Faserlaser eingesetzt, um den nanojoule Ausstoß eines Oszillator-Lasers mit wenigen optischen Zyklen parametrisch zu verstärken. Die Synchronisation erfolgt, indem der Faserlaser mit einem Puls desselben Oszillators synchronisiert wird. Zu den Zielen des FLAME Projekts zählt die Weiterentwicklung des parametrischen Verstärkers bis zu Pulsenergien von > 20 microjoule und MHz Repetitionsraten. Das technologische Know-how wird vom MBI an die beteiligten Unternehmen weitergegeben, um eine rasche Kommerzialisierung des Gerätes zu ermöglichen.

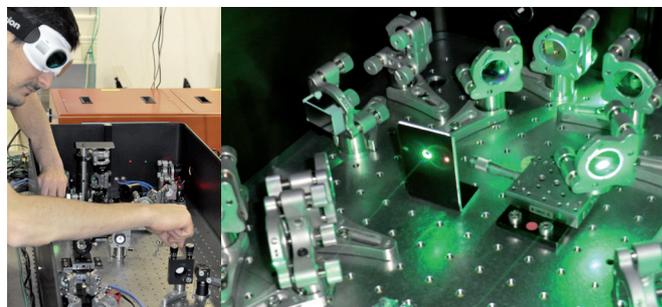
Außerdem werden verschiedene für die Attosekundenforschung am MBI entwickelte Detektortechnologien weiterentwickelt und an Firmen übertragen, wie z.B. das 'velocity map imaging detection system' zur Bestimmung der Geschwindigkeitsmomente ionisierter Teilchen. Das System hat eine integrierte Gaseinspritzung welche die experimentell zu erreichende Signalstärke um das Tausendfache steigert.

MBI acquires two new EU-projects

Recently, MBI has submitted two new EU proposals that have been successfully evaluated and that are therefore now in the negotiation stage that precedes the formal approval of EU projects.

In "Research for SMEs" project FLAME (*Femtosecond Light Amplifiers in the MEGahertz regime*), MBI will further develop and transfer laser and detector technology to four companies in Germany, France, Austria and the United Kingdom. As part of its new attosecond research program in Division A, MBI has started the development of a MHz-class few-cycle, carrier envelope phase-stable optical parametric chirped pulse amplifier (OPCPA). The future role of this system within MBIs research is that it will allow performing attosecond experiments at MHz repetition rates, using in the process sophisticated and insightful experimental techniques such as reaction microscopes that record the 3D velocity vectors of electrons and ions that are produced in an atomic or molecular ionization process in coincidence. At MBI such a reaction microscope has in the past already been used very successfully in the research of Horst Rottke in Division B.

In one of the new attosecond laboratories, a prototype OPCPA has recently been completed, producing approximately 4.5 microJoule, 800 nm laser pulses with a pulse duration that is still being optimized, but that is already below 10 fs. In this system the nanoJoule level output of a few-cycle oscillator laser is parametrically amplified using a synchronized fiber amplifier that is itself seeded by the same oscillator. In the FLAME project, the further development of the parametric amplifier to >20 microJoule pulse energies and MHz repetition rates will be undertaken, and MBI will transfer its technological know-how to enable the rapid commercialization of the instrument.



In addition several detector technologies that have been developed for MBIs attosecond research program, such as a velocity map imaging detection system with an integrated gas injection system (which allows a thousand-fold increase in the signal strengths that can experimentally achieved!), will be further developed and transferred to a company.

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

In einem zweiten bewilligten Projekt (JMAP = *Joint Max Born Institute - Amplitude Technologies PhD Program*) startet das MBI ein europäisches Industriedoktorat Programm (EID) zusammen mit dem französischen Laserunternehmen Amplitude Technologies. EID Projekte stellen eine neue Variante der bereits bekannten „Initial Training Networks“ (ITNs) dar. Ein ITN ist ein gemeinsames Ausbildungsnetzwerk für Nachwuchswissenschaftler, bei dem typischerweise bis zu einem Dutzend akademischer und industrieller Partner jeweils einen oder zwei Doktoranden oder Postdocs betreuen. Im Unterschied dazu besteht die Partnerschaft in einem EID nur zwischen einem akademischen und einem industriellen Partner, die zusammen eine größere Anzahl von Doktoranden aufnehmen. Bei JMAP werden zunächst vier Doktoranden angeworben, die je zur Hälfte am MBI und bei Amplitude in Frankreich tätig sein werden. Alle drei Bereiche des MBI werden sich an dem Projekt beteiligen. Die Themen, mit denen sich die Doktoranden beschäftigen, korrespondieren weitgehend mit bereits bestehenden Kooperationsprojekten zwischen dem MBI und Amplitude.

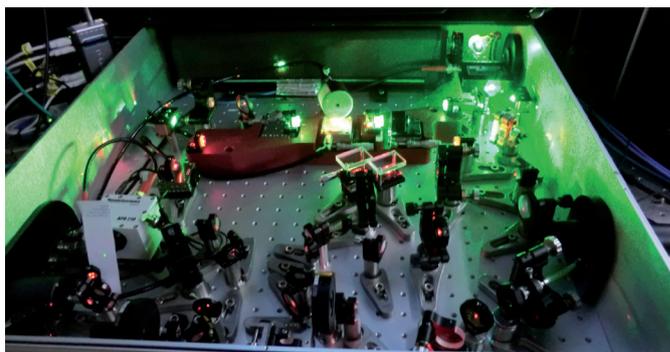
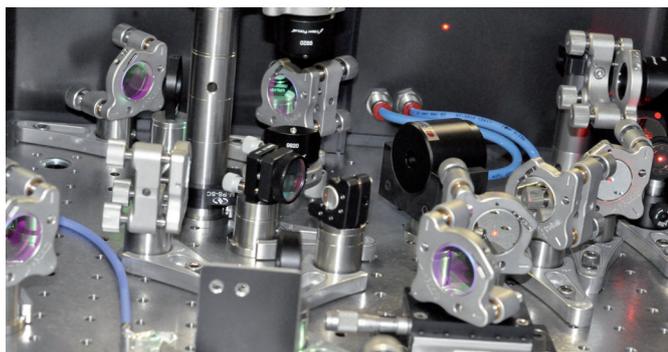
Projekt 1 ist am kHz Attosekundenlabor im Bereich A angesiedelt, wo Amplitude kürzlich einen modernen Verstärker für gestreckte Pulse eingerichtet hat. Bei dem Projekt wird die Phasenstabilisierung des Lasers weiter verbessert, unter anderem durch Verwendung des am MBI vor einigen Jahren entwickelten 'feed-forward' Schemas zur CEP Stabilisierung. Projekt 2 ist eng mit den bereits beschriebenen Entwicklungen im FLAME Projekt verbunden. Projekt 3 beschäftigt sich mit der Starkfeld-Ionisation im mittleren Infrarotbereich, die am MBI mit Hilfe eines TW Verstärkers für gestreckte Pulse erzeugt wird. Der Verstärker wurde vor kurzem gemeinsam mit Amplitude entwickelt. An diesem dritten Projekt wirkt auch die Universität Genf mit. Projekt 4 widmet sich der Verbesserung des Vorpulskontrasts im Höchstfeldlaser, der Ende 2010 von Amplitude am MBI eingerichtet wurde. Weitere Aktivitäten rund um JMAP, z.B. was die Öffentlichkeitsarbeit angeht, werden zusammen mit dem Fachbereich Physik der FU Berlin organisiert.

FLAME und JMAP sind Beispiele für technologische Weiterentwicklungen, die durch die Grundlagenforschung am MBI angestoßen werden, auf großes Interesse außerhalb des Instituts stoßen und schnell einer technischen Anwendung zugeführt werden.

In a second project that has recently been approved (JMAP = *Joint Max Born Institute - Amplitude Technologies Phd Program*), MBI will start a European Industrial Doctorate (EID) program together with the French laser company Amplitude Technologies. EID projects are a new variant of the well-known Initial Training Networks (ITNs), where typically up to a dozen academic and industrial partners form a joint research training network, with each partner hosting one or two Phd students or postdocs. By contrast, in EIDs, the cooperation so far exists between a single academic and a single industrial partner, which together educate a number of Phd students. Within JMAP, four Phd students will be recruited who will spend half of their time at MBI and half of their time at Amplitude. All three Divisions of MBI participate in the project. The themes where the Phd students will become active correspond to areas where MBI and Amplitude already actively collaborate with each other. Project 1 will be performed in the kHz attosecond science lab in division A, where Amplitude recently installed a state-of-the-art chirped pulse amplifier. Within the project the carrier envelope phase stabilisation of the laser will be further improved, using, among other things the feed-forward CEP stabilization scheme that was developed at MBI a few years ago. Project 2 is linked to the activities in the FLAME project that were already described above. Project 3 is concerned with mid-infrared strong field ionization, which is pursued at MBI using a TW chirped pulse amplifier that was recently co-developed with Amplitude. In this project the University of Geneva takes part as well. Finally, project 4 is concerned with pre-pulse contrast improvement of the HFL laser that was installed by Amplitude at MBI the end of 2010. In addition to the research activities, JMAP contains a number of outreach activities that are organized together with the Physics Education department of the FU Berlin.

FLAME and JMAP may together be seen as examples where technological developments motivated by fundamental research at MBI are of high interest beyond the institute, thus leading to rapid technology transfer.

Contact/Kontakt: A. Grimm 1500 & F. Furch 1295



MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

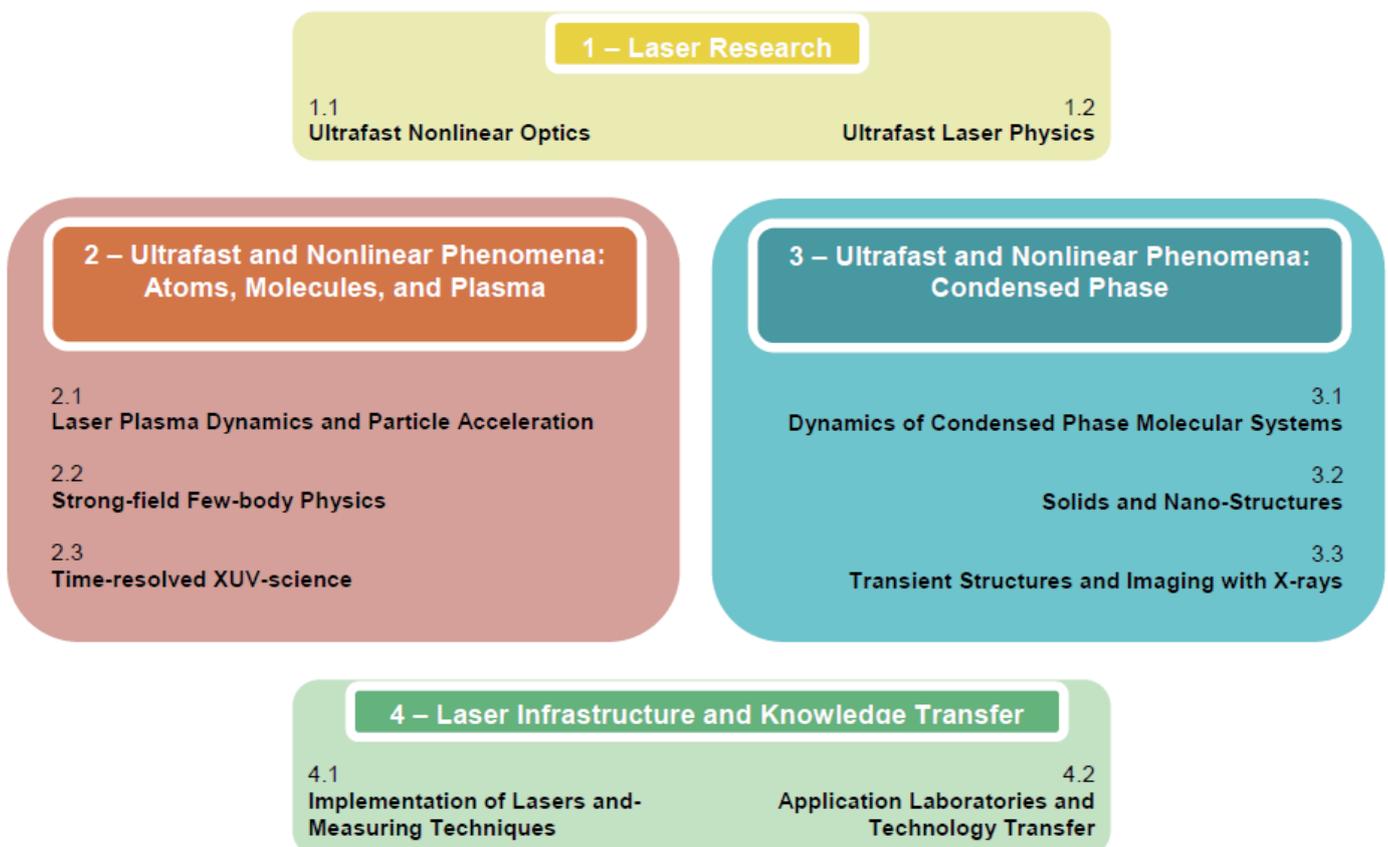
Die neue Projektstruktur am MBI

Wie bei der letzten Jahresversammlung im Dezember angekündigt, hat das MBI eine neue Projektstruktur eingeführt. Damit sind nun auch die neuen Forschungsprojekte der Attosekundenphysik aus dem Bereich A voll in die Projektstruktur integriert. Ausgehend von einem zweitägigen Workshop in Straussberg im September 2011 und daran anschließenden Diskussionen konnte das Forschungsprofil des MBI geschärft und seine wissenschaftlichen Ziele klar herausgearbeitet werden. Gerade im Hinblick auf die bevorstehende Evaluation im September schien die Neuordnung notwendig und sie war bei der Formulierung einer gemeinsamen Forschungsstrategie sehr hilfreich.

MBI adopts a new project structure

As announced at the Jahresversammlung last December, MBI has recently adopted a new project structure. With the adoption of this new project structure the incorporation of the new attosecond science themes in division A into the research structure of MBI has been fully completed. At the same time, starting at a two-day workshop in Straussberg last September and continuing in a number of discussion meetings held since then, the institute has used this exercise to sharpen its scientific objectives, optimally preparing MBI for the evaluation process that will take place in September of this year.

Schematic of the research structure



MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Die Unterscheidung in **4 große Programmbereiche** bleibt prinzipiell bestehen. Dies sind:

1. Laserforschung,
2. Ultraschnelle und nichtlineare Prozesse: Atome, Moleküle und Plasmen,
3. Ultraschnelle und nichtlineare Prozesse: Kondensierte Materie,
4. Laser-Infrastruktur und Wissenstransfer.

Wie bisher am MBI üblich erfolgt die Zuweisung der Investitions- und laufenden Mittel direkt an die Forschungsprojekte und nicht an die Bereiche oder Abteilungen. Daher fand die neue Projektstruktur erstmals Anwendung auf dem MBI-Tag, der am 14. Februar abgehalten wurde. Inzwischen wurde die Finanzstruktur des MBI vollständig an die neue Projektstruktur angepasst.

Programmbereich 1

hat die Laserforschung zum Inhalt und unterteilt sich in zwei Forschungsprojekte. **Projekt 1.1** (koordiniert von **Günter Steinmeyer**) hat die ultraschnelle nichtlineare Optik zum Thema. Im Mittelpunkt steht dabei die Grundlagenforschung zur Wechselwirkung von Licht und Materie, insbesondere die nichtlineare Optik bei Impulsen mit wenigen Zyklen und die Erzeugung von extremen Wellenlängen und Attosekundenimpulsen. In **Projekt 1.2** (koordiniert von **Valentin Petrov**) werden neue Laser entwickelt, die sich durch ihr hohes Anwendungspotential, sowohl für Forschungsarbeiten am MBI als auch für andere externe Nutzungen, auszeichnen. Im Zentrum stehen dabei gegenwärtig: Die Entwicklung von Scheibenlaser mit hoher mittlerer Leistung, die als Pumpquellen sowohl für Röntgenlaser als auch für optisch-parametrische Verstärker für gestreckte Pulse (OPCPA) dienen können, die weitere Verbesserung des Vorimpulskontrasts von ultra intensiven Lasern wie z.B. dem MBI eigenen Höchstfeldlaser (HFL), sowie die Entwicklung eines Dioden gepumpten KurzpulsLasers mit hoher mittlerer Leistung. Für die Entwicklung eines OPCPA Systems mit hoher Repetitionsrate im mittleren Infrarot wurde kürzlich ein SAW Projekt bewilligt. Es wird erwartet, dass die Entwicklung von Lasern mit hoher mittlerer Leistung in den nächsten Jahren immer wichtiger für das MBI wird.

As before the, the research of the institute is organized in terms of **4 topical areas**, namely

1. Laser Research,
2. Ultrafast and Nonlinear Phenomena: Atoms, Molecules and Plasma,
3. Ultrafast and Nonlinear Phenomena: Condensed Phase,
4. Laser Infrastructure and Knowledge Transfer.

Following the custom at MBI that investment and running costs are allocated to research projects rather than to divisions and departments, the new project structure was used for the first time in the context of the MBI-Day, which was held on February 14th. Accordingly, the financial structure of the institute has meanwhile been adapted to the new project structure.

Topical Area 1

In the new project structure, topical area I is concerned with Laser Research. Two projects exist in this topical area (led by **Günter Steinmeyer and Valentin Petrov**, respectively). **Project 1-01** is concerned with Ultrafast Nonlinear Optics. In this project MBI performs fundamental research on light-matter interactions, in particular on non-linear optics down to the few-cycle limit and the generation of extreme wavelengths and attosecond pulses. In **Project 1-02** the available knowledge is used to develop novel laser architectures that have a significant potential for use in MBIs application research as well as that of others. Current highlights in Project 1-02 are the development of high-average power thin disk lasers that can serve as pump sources for X-ray lasers or in optical parametric chirped pulse amplification (OPCPA) schemes, work on the further improvement of the pre-pulse contrast ratio of ultrahigh intensity lasers like MBIs own High-Field Laser (HFL) and the development of high average power lasers based on diode pumping, such as the recently awarded SAW2012-project on high repetition rate mid-infrared OPCPA. The development of high average power lasers is expected to become an increasingly important theme in MBIs laser research in the next few years.

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Programmbereich 4

Die Laserforschung des Programmbereichs 1 wird ergänzt durch den Programmbereich 4. Hier werden keine eigenständigen Forschungen betrieben, sondern er dient vielmehr der Unterstützung der Arbeiten aus den Programmbereichen 1 bis 3 und es werden Angebote für externe Nutzer zur Verfügung gestellt.

Im **Projekt 4.1** (koordiniert von **Ingo Will**) werden die Lasersysteme und Messtechniken so aufbereitet, dass sie in den Applikationslaboren (Projekt 4.2) für eine weitere Nutzung, ob von MBI Forschern oder von externen Nutzern, bereit stehen. Wichtige Arbeiten des Projekts 4.1, die zur verbesserten Ausstattung der Applikationslabore führten, sind die Entwicklung eines 100 Hz, multi TW OPCPA- und eines 400 kHz, wenig μ J OPCPA-Systems. Beide Laser erzeugen Impulse mit wenigen Zyklen bei 800 nm. Außerdem sind die Arbeiten an der Impulskompression auf wenige Zyklen zu nennen. Auch über das MBI hinaus profitieren Forschungseinrichtungen von den Arbeiten im Projekt 4.1. Als Beispiel sei die Entwicklung des Photokathodenlasers genannt, der bei Teilchenbeschleunigern wie dem Freien-Elektronen-Laser des DESY Anwendung findet.

Die Applikationslabore in **Projekt 4.2** umfassen das Femtosekunden Laserlabor (unter der Leitung von **Frank Noack**) und das Höchstfeld Laserlabor HFL (**Matthias Schnürer**). Die Anlagen stehen sowohl MBI-Wissenschaftlern wie externen Forschern zur Verfügung. Zum Projekt 4.2 zählen außerdem die Transferaktivitäten des MBI. An erster Stelle ist hier das „Berlin Laboratory for innovative X-ray Technologies (BLiX)“ zu nennen, das seinen Standort an der TU Berlin hat. Es bietet seinen Nutzern Zugang zu den modernsten Methoden der Röntgenspektroskopie.

Die Programmbereiche 2 und 3

sind die Forschungsbereiche des MBI, in denen die verfügbaren (existierende oder neu entwickelte) Laser und optischen Techniken und Messmethoden eingesetzt werden, um das dynamische Verhalten von Atomen, Molekülen und Plasmen (in Programmbereich 2) und Prozesse in kondensierter Materie (Programmbereich 3) zu untersuchen. Während sich der Programmbereich 1 der grundlegenden Erforschung von Licht-Materie-Wechselwirkungen widmet, werden in den Programmbereichen 2 und 3 die Erkenntnisse aus der Licht-Materie-Wechselwirkung eingesetzt, um mit Hilfe optischer Technologien ein besseres Verständnis der Materie in seinen vielfältigen Formen zu erhalten.

Topical Area 4

The laser research in topical area 1 is complemented by topical area 4. No original research is carried out in this topical area, which is to be understood as a service area supporting topical areas 1-3, as well as external beneficiaries.

In **projects 4-01** (led by **Ingo Will**) laser systems and measuring techniques are refined so that they can be offered through the Application Laboratories that MBI maintains in project 4-02 (led by **Frank Noack** and **Matthias Schnürer**) for the benefit of both its in-house research and research by external users at MBI. Important examples of ongoing work that leads to new opportunities in the Application Laboratories are the development of a 100 Hz, multi-TW OPCPA system and that of a 400 kHz, few- μ J OPCPA, both generating few-cycle pulses at 800 nm, as well as work on pulse compression to the few-cycle limit. Project 4-01 also contains work that is performed for the benefit of research efforts outside MBI, such as the development of photocathode lasers for accelerator-based facilities such as the free electron lasers operated by DESY.

The Application Laboratories in **project 4-02** consist of both the femtosecond application labs (supervised by **Frank Noack**) and the HFL application lab (supervised by **Matthias Schnürer**). They offer user access for both in-house and external users. Project 4-02 also contains MBI's knowledge transfer activities, which notably include the Berlin Laboratory for innovative X-ray Technologies (BLiX), located at the physics department of the TU Berlin, which offers a combination of laser-driven X-ray sources with state-of-the-art equipment for X-ray applications in microscopy, materials characterization and spectroscopy.

Topical Area 2 and 3

Topical areas 2 and 3 are the areas where MBI performs research applying all the available (existing and newly-developed) laser, optical and measurement techniques to explore the dynamical behavior of atoms, molecules, plasma (all in topical area 2), and condensed phase systems (in topical area 3). If the emphasis in topical area 1 was to fundamentally investigate light-matter interactions (in project 1-01), then the emphasis in topical areas 2 and 3 is to exploit this understanding of light-matter interactions in order to get a better understanding of matter in its various forms by using optical techniques.

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Im Programmbereich 2 liegt der Schwerpunkt auf isolierten Systemen oder solchen, die nur sehr schwache Wechselwirkungen aufweisen. Die Experimente werden hauptsächlich in der Gasphase durchgeführt (oder unter Bedingungen, bei denen die Wechselwirkung mit dem Laserfeld alle anderen Interaktionen dominiert). Im Programmbereich 3 stehen dagegen Systeme der kondensierten Materie im Mittelpunkt, in denen die Wechselwirkungen innerhalb des Systems selbst oder des Systems mit seiner Umgebung viele der beobachteten Eigenschaften bestimmen.

Im **Projekt 2.1** (koordiniert von **Matthias Schnürer**) stehen Prozesse im Vordergrund, bei denen die Laserintensität so hoch ist, dass sie alle anderen Wechselwirkungen dominiert. Hier werden Atome, Moleküle oder Flüssigkeitsstrahlen und -tröpfchen im Nanometerbereich unter extremen Bedingungen untersucht, wie sie vom Höchstfeldlaser erzeugt werden können. Eigentlich wirkt der Höchstfeldlaser zerstörerisch, das Hauptaugenmerk der Forscher liegt jedoch auf den entstehenden „Abfallprodukten“, wie z.B. hochenergetischen Proton- und Elektronenstrahlen, die wiederum in weiteren, darauf aufbauenden Experimenten genutzt werden können. Solche Experimente werden gewöhnlich am MBI vorbereitet.

Bei den **Projekten 2.2** (koordiniert von **Horst Rottke**) und **2.3** (**Arnaud Rouzée**) dreht sich alles um die Erforschung von Atomen und Molekülen auf der kleinsten möglichen Zeiteinheit, der Dauer von nur wenigen Femto- und Attosekunden. Die beiden Projekte unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Methodik. Im Projekt 2.2 werden die Starkfeld-Ionisation und die Erzeugung Hoher Harmonischer experimentell und/oder theoretisch unter sehr vielfältigen Bedingungen untersucht. In Projekt 2.3 dagegen liegt der Schwerpunkt auf Pump-Probe Experimenten, bei denen der erste –Pump – Laserimpuls die zu untersuchende Dynamik in Gang setzt und der zweite – Probe- Impuls das System nach einer variablen (aber kurzen) Verzögerungszeit abfragt. Den beiden Projekten gemein ist die Frage, wie sich Atome und Moleküle verhalten, wenn sie einer kürzest möglichen Strahlung ausgesetzt werden, um so Elektronendynamik, Multi-Elektronenkorrelation und die Kopplung elektronischer und nuklearer Freiheitsgrade besser zu verstehen.

Das **Projekt 3.1** (koordiniert von **Erik T. J. Nibbering**) widmet sich flüssigen Systemen. Untersucht werden ultraschnelle Dynamiken von unverdünnten Lösungen wie von in Flüssigkeiten gelösten (Bio-) Molekülen unter Verwendung verschiedener Pump-Probe Techniken (von Infrarot- bis extremer UV-Strahlung). Besonderes Interesse gilt den Dynamiken in Wasserstoffbrückenbindungen, Proton-

In topical area 2, the emphasis is on systems that are either isolated or only weakly interacting, and the experiments are mostly performed in the gas phase (or under conditions where the interaction with the laser field dominates all other interactions). In topical area 3 the emphasis is on condensed matter systems where the interactions within the system or the interactions of the system with its environment determine many of the properties encountered.

Project 2-01 (led by **Matthias Schnürer**) corresponds to the case mentioned already a moment ago, where the laser intensity is so high that it dominates all other interactions. Here atoms, molecules and nano-jets and –droplets are investigated under the extreme conditions that can be generated using the High-Field Laser (HFL). While the interactions are violent and destructive, the emphasis of the research is on the generation of useful by-products, such as highly energetic proton and electron beams that can be used in secondary experiments, which to some extent are already in preparation.

Projects 2-02 (led by **Horst Rottke**) and **Project 2-03** (led by **Arnaud Rouzée**) are the two projects that focus on probing atoms and molecules on the shortest possible – i.e. attosecond and few-femtosecond – timescales. The two projects mostly differ in their methodology. In project 2-02 strong field ionization and high harmonic imaging are studied experimentally and/or theoretically under a wide range of conditions, while in project 2-03 the emphasis is on pump-probe experiments where a first – pump – laser pulse initiates dynamics of interest and a second – probe – laser pulse, probes the system after a variable (but invariably: short) time delay. The common denominator, though, is the interest in the response of atoms and molecules to incident radiation on the shortest possible timescale, thereby gaining a better understanding of the initial electronic response, multi-electron correlations and the coupling of electronic and nuclear degrees of freedom.

Moving to topical area 3, **project 3-01** (led by **Erik Nibbering**) is concerned with liquid phase environments. Using a variety of pump-probe techniques ranging from the use of infrared to extreme ultra-violet (XUV) radiation, the ultrafast dynamics of both neat solutions and that of (bio)-molecules dissolved in liquids are investigated, with a special emphasis on hydrogen bond dynamics, proton and electron dynamics, transient

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

und Elektron-Dynamiken, transienten Strukturen und der Bedeutung von Kohärenz in angeregten biomimetischen und biologischen Systemen.

In **Projekt 3.2** (koordiniert von **Michael Wörner**) werden Festkörper und Nanostrukturen auf ultrakurzen Zeitskalen untersucht. Prominente Beispiele der Arbeiten in 3.2 sind: Die Anwendung von 2D THz und Pump-Probe-Spektroskopie im mittleren Infrarot zur Untersuchung der Elektron-Phonon-Kopplung in Halbleitern, zeitaufgelöste Oberflächenstudien auf der Grundlage von Photoelektronen Spektroskopie unter Verwendung einer Hoher Harmonischer Quelle sowie Studien zur ultraschnellen Nano-Optik, Materialumwandlung und optoelektronischer Bauelemente.

Im Projekt 3.2 wird auch die neu gegründete Humboldt-MBI Gruppe „Theoretische Optik“ von **Kurt Busch** beheimatet sein.

Das **Projekt 3.3** (ebenfalls koordiniert von **Michael Wörner**) widmet sich der Anwendung ultraschneller Röntgenbeugung bei der Erforschung elektronischer und atomarer Bewegungen in kristallinen Materialien. Die in den letzten Jahren am MBI entwickelte Laserplasma Röntgenquelle wird nun für zahlreiche Studien genutzt, wie z.B. der Pulverröntgenaufnahme und der Drehkristall-Methode, die bereits wichtige Ergebnisse geliefert haben. Auch die Forschungsarbeiten zur Visualisierung der Beugung von Nanomaterialien unter Verwendung eines Röntgenlasers zählen zum Projekt 3.3.

Die neue Projektstruktur stellt ein optimales Instrument dar, das Forschungsprogramm des MBI nach seiner Forschungsmission auszurichten und es entsprechend zu steuern. Genauso sollte das Forschungsprogramm allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als eine Art Fahrplan dienen und veranschaulichen, welchen Weg das Institut gehen und welche Ziele es erreichen will.

structure determination and the role of coherence in excited biomimetic and biological systems.

In **project 3-02** (led by **Michael Wörner**) solids and nano-structures are investigated on ultrafast timescales. Prominent examples of the work carried out in this project are the application of 2D THz and mid-infrared pump-probe spectroscopy to study, among other things, the coupling of electrons and phonons in semi-conductors, time-resolved surface science studies based on photoelectron spectroscopy using a high-harmonics source, and activities in ultrafast nano-optics, material modification and optoelectronic devices.

This project is also the “home base” of the newly-established Humboldt-MBI theoretical optics research group led by **Kurt Busch**.

Finally, **project 3-03** (also led by **Michael Wörner**) is dedicated to the application of ultrafast X-ray diffraction to studying both electronic and atomic motion in crystalline materials. The laser plasma X-ray source that was developed at MBI in the years before is used to perform various types of diffraction studies, including powder diffraction and use of the rotating crystal method, with major results already having been achieved. Project 3-03 also contains MBIs activities on diffractive imaging of nano-scale materials using an X-ray laser.

The new project structure described above, provides an excellent tool to monitor and steer the research program at MBI in accordance with MBIs research mission, and should be a helpful tool for everyone working at MBI, to understand the what the institute seeks to accomplish

Kontakt/Contact: M. Vrakking 1200, A. Grimm, 1500

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012



Die Laser Optics Berlin 2012 fand vom 19. bis 21. März 2012 statt und wurde erstmals in Kooperation mit der Optical Society of America (OSA) durchgeführt, die den Kongress organisierte. Der OSA-Kongress bestand aus drei Einzelkonferenzen in den Bereichen Hochleistungslaser, (*High-Intensity Lasers and High-Field Phenomena (HILAS)*), Quanteninformationsverarbeitung (*Quantum Information and Measurement (QIM)*) und Strukturforschung mit höchster Zeitauflösung (*International Conference on Ultrafast Structural Dynamics (ICUSD)*). Prof. Elsässer war gemeinsam mit Prof. Chergui, EPF Lausanne, Konferenzleiter der ICUSD. Im Rahmen des Kongresses wurden ca. 290 wissenschaftliche Beiträge präsentiert. Das MBI war mit mehreren Beiträgen vertreten, darunter eingeladene Vorträge, die von Dr. Pamela Bowlan und Bastian Bochers präsentiert wurden. Zwei im Rahmen des Kongresses vergebene Nachwuchspreise gingen an Bastian Bochers und Alexander Treffer vom MBI.

Rund 3.000 Fachbesucher informierten sich auf 5.500 Quadratmetern Ausstellungsfläche bei ca. 145 Ausstellern aus 12 Ländern über technische Innovationen und neue Produkte. Mit 350 Teilnehmern aus aller Welt, darunter ein hoher Anteil von Nachwuchswissenschaftlern, war der Kongress deutlich stärker besucht als in den Vorjahren.

Das MBI hatte wie die Jahre zuvor einen eigenen Ausstellungsstand, der von Dr. Grunwald, Dr. Griebner, Dr. Steinmeyer, Bastian Bochers, Martin Bock und Alexandra Wettstein engagiert betreut wurde. Als ein Anwendungsbeispiel für Laserstrahlformung und Impulsdiaagnose wurde die Erzeugung und Messung von ultrakurzen Laserpulsen mit orbitalem Drehmoment am Stand demonstriert. Dabei wurden neueste Ergebnisse aus einem laufenden DFG-Transferprojekt gezeigt, das mit der Firma Metrolux aus Göttingen bearbeitet wird. Es wurde gezeigt, daß ein adaptiv-optischer Aufbau eines Shack-Hartmann-Wellenfrontsensors mit einem räumlichen Lichtmodulator die Möglichkeiten der Strahlcharakterisierung stark erweitert. Shack-Hartmann-Sensoren beruhen auf dem Prinzip der Aufteilung der Wellenfront in eine Matrix aus fokussierten Teilstrahlen, deren Auslenkungen mit einer Kamera aufgenommen und mit einer Referenzwelle verglichen werden. Im patentierten Aufbau des MBI werden programmierbare Mikroaxicons zur räumlichen Strahlformung verwendet, welche ausgedehnte Fokuszonen für Messungen mit höherer Winkelempfindlichkeit erzeugen. Mit diesem Aufbau lassen sich Wellenfronten extrem kurzer (few-cycle) Impulse verfälschungsarm messen und in Kombination mit einem Autokorrelator kann neben der Wellenfront auch die Pulsdauer mit räumlicher Auflösung bestimmt werden.

Über weite Strecken war der MBI-Stand regelrecht ausgebucht, viele Kongressteilnehmer informierten sich über die Exponate und das Institut. Auch der Informationsaustausch mit anderen Ausstellern war sehr nützlich. Seitens der teilnehmenden Studenten bestand ein starkes Interesse an der MBI-Präsentation und den angebotenen Beschäftigungsmöglichkeiten am MBI. Bei den Besuchen von Schulklassen zeigte sich, daß die Entwicklung passender Konzepte für bestimmte Altersgruppen noch eine erhebliche Herausforderung für die Zukunft darstellt, die man auch mit der Unterstützung von Pädagogen angehen sollte.

Insgesamt hat die Laser Optics Berlin mit der diesjährigen Veranstaltung stark an Qualität und internationaler Sichtbarkeit gewonnen. Der Kongress soll auch in Zukunft in der Regie der OSA stattfinden, wobei die inhaltliche Ausrichtung der Einzelkonferenzen variieren kann. Die nächste Laser Optics Berlin wird voraussichtlich im März 2014 stattfinden.

Contact/Kontakt: R. Grunwald, 1457



MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Congratulations to the 2012 Research in Optics Congress Student Presentation Award Winners!

Sponsored by **OSA**

HILAS - Bastian Borchers, Max Born Inst., Germany
Carrier-envelope Phase Double Stabilization Setup with sub-10
Attosecond Timing Jitter, HW3C.5

http://www.osa.org/Meetings/optics_and_photonics_congresses/Optical_Sciences_Congress/default.aspx

Zunächst einmal habe ich mich sehr darüber gefreut einen eingeladenen Vortrag auf der diesjährigen HILAS-Konferenz halten zu dürfen, dass dieser darüber hinaus noch mit dem Preis für die beste Studenten-Präsentation geehrt wurde, ist natürlich eine willkommene Wertschätzung der wissenschaftlichen Leistung, die wir hier am MBI während der letzten Zeit erreicht haben. Mein persönlicher Dank gilt hier besonders meinem Vorgänger Dr. Sebastian Koke und meinem Betreuer Dr. Günter Steinmeyer, die durch ihre Arbeiten auf dem Gebiet der CEP-Phasenstabilisierung bereits wichtige Meilensteine gesetzt haben und deren Anregungen und Ideen zu den aktuellen Ergebnissen geführt haben. So war es möglich durch weitere Optimierungen der experimentellen Bedingungen auch trotz einiger Rückschläge und Widrigkeiten die Stabilisierungsleistung weiter zu verbessern.

Es ist schön zu sehen, dass sich die Beharrlichkeit, die man als Experimentalphysiker wohl braucht, am Ende auch auszahlt.

Bastian Borchers



Tage für Studierende der Laser Optics Berlin 2012 - Prämierung Postersession 2012

Auf der Laser Optics Berlin fand auch dieses wieder ein Postersessionwettbewerb statt, an welchem ich - neben 15 weiteren Studenten von allen größeren Universitäten und Fachhochschulen Berlins und Umgebung - mit einem Poster über meine Bachelorarbeit teilnahm. Eine vierköpfige Jury bewertete die Poster, wobei jeder in einem zweiminütigen Kurzvortrag seine eigene Arbeit nochmal zusammenfassend darstellen sollte. Es gelang mir die Jury zu überzeugen und den ersten Platz zu erringen. Ich habe mich vor Ort über die Glückwünsche der anwesenden Kollegen vom MBI zur Preisverleihung sehr gefreut. Ich möchte mich gleichzeitig für die Unterstützung beim Erstellen des Posters bedanken, namentlich bei Martin Bock, Alexandra Wettstein und Rüdiger Grunwald.

Alexander Treffer



MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Allgemeines

WEITERBILDUNG

Qualifiziertes Personal sichert den Erfolg des MBI

Sie als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Max-Born-Instituts tragen maßgeblich zum Erfolg des Institutes bei. Die berufliche Weiterbildung spielt dabei eine sehr wichtige Rolle, um weiterhin erfolgreich agieren zu können. Weiterbildungsmaßnahmen können auf Initiative des Instituts und auf Ihre Eigeninitiative hin veranlasst werden. Dabei stellt sich häufig die Frage: „Was muss ich tun, bevor ich eine Weiterbildung erhalte, die das Institut bezahlt?“.

Im ersten Schritt sollten Sie sich mit Ihrem/Ihrer Dienstvorgesetzten zusammensetzen und mit ihm/ihr den Weiterbildungsbedarf klären. Nach der „Definition“ der Weiterbildung müssen Sie recherchieren, welche Bildungsanbieter in Frage kommen und sich bezüglich eines Bildungsangebotes mit dem Anbieter in Verbindung setzen. Bitte beachten Sie dabei den Leitfaden zur Beschaffung:

http://intern.mbi-berlin.de/de/administration/Leitfaden_Beschaffungen2012.pdf

Nachdem Ihnen die Bildungsangebote vorliegen, ist eine Zustimmung des zuständigen Direktor einzuholen, der - ggf. unter Einbeziehung des direkten Vorgesetzten - die Finanzierungsmöglichkeiten und die Zeitplanung abstimmt.

Bevor die Buchung der Weiterbildung erfolgt, muss der Betriebsrat der Weiterbildung zustimmen. Aus diesem Grund werden die Unterlagen nach der Zustimmung vom zuständigen Direktor an den Personalbereich weitergeleitet. Der Personalbereich leitet dann die Betriebsratsbeteiligung nach dem Betriebsverfassungsgesetz ein. Nach der Beteiligung des Betriebsrats werden Ihnen die Unterlagen zur weiteren Verwendung zurück geschickt. Damit haben Sie alle notwendigen Unterlagen zusammen, um die Weiterbildung zu buchen und den Dienstreisantrag zu stellen. Bitte beachten Sie dabei die Informationen zum Ablauf der Genehmigung von Dienstreisen:

http://intern.mbi-berlin.de/de/administration/ablauforg_dr_mbi.pdf

Es ist sehr wichtig, dass Sie ausreichend Zeit für die vorbereitende Organisation einplanen, da der gesamte Vorgang ein paar Tage in Anspruch nehmen wird. Sie sollten von 1 bis 2 Wochen ausgehen, bevor Ihnen alle Zustimmungen vorliegen. Im Intranet unter dem Reiter Verwaltung wird in Kürze der Ablaufplan für Weiterbildungen für Sie bereit gestellt.

Sollten Sie noch Fragen bezüglich des Ablaufschemas haben, stehe ich Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Kontakt: S. Schulz, 1512

Allgemeines

Education / Training

Qualified employees ensure the success of the MBI

You as employees of the Max-Born-Institute play a key role for the success of the institute. The professional continuing education plays a very important role to operate successfully. Trainings can be initiated through the initiative of the institute and on your own initiative. At this point a question is often asked: „What should I do before I get a further education, for which the institute pays?“.

The first step is to sit down with your superior and clarify with him / her the education requirement. After the „definition“ of the training you need to search education providers who would be suitable for you and contact the provider because of a training program. Please keep in mind the Guidelines for Procurement.

http://intern.mbi-berlin.de/de/administration/Leitfaden_Beschaffungen2012.pdf

Once you find the right training program the agreement must be obtained from the appropriate director, who - optionally including the direct superior - coordinates the financing and timing. Before you book the training, the works council must approve the training. For this reason, the secretary of the appropriate director will forward the documents to the personnel department. The human resources department initiates the works council participation by the Works Constitution Act. After the participation of the works council, you will get the documents for further use. So you have all necessary documents to book the training and to make the business trip request. Please note the information concerning the approval of business trips:

http://intern.mbi-berlin.de/de/administration/ablauforg_dr_mbi.pdf

It is very important that you allow enough time for the preliminary organization, because the entire process will take a few days. You should start from 1 to 2 weeks before you have all the approvals.

At the Intranet, under the administration tab, the flow chart is shortly provided for you.

If you have any questions regarding the flow chart, I am available at any time.

Contact: S. Schulz, 1512

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Allgemeines



26. April 2012

Zum 7. Mal Girls Day im MBI!

Am 26. April waren auch im MBI wieder Schülerinnen der 7. – 9. Klassen eingeladen, einen Einblick in unser Institut und in die verschiedenen Tätigkeitsbereiche zu erhalten.

Nach der Begrüßung und einer anschaulichen Einführung in die Forschungsaufgaben des MBI durch Herrn Dr. Schnürer, ging es für die Schülerinnen in die Praxis. Getreu unserem langjährigen Girls Day Motto „vom größten zum kleinsten Laser“ war die Besichtigung des Höchstfeldlaserlabors der Beginn eines interessanten Tages.

An vier Stationen konnten die Schülerinnen ihre Physikkenntnisse anwenden und vertiefen.

Und da die Mehrzahl von ihnen noch nicht viel über Laser wusste, erfuhren sie viel Neues. Wie in jedem Jahr lag der Schwerpunkt der Experimente im Bereich der Optik.

Doktoranden aus dem Bereich A brachten den Schülerinnen die Gesetze der Optik durch Experimente mit Spiegeln näher und dass Lichtblitze Bewegungen einfrieren können, wurde durch Herrn Hentschel an Hand des Stroboskops veranschaulicht. Das Stroboskop war in diesem Fall eine CD mit zwei farbigen Punkten mit Antrieb und einer Blitzlampe. Es sollte damit gezeigt werden, wie mit Hilfe von Laser-Pulsen schnell bewegliche Moleküle erkannt und sichtbar gemacht werden können.

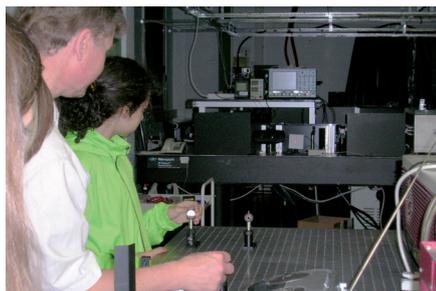
Vom 1. Girls Day an dabei ist das Experiment von Herrn Krüger und Frau Mügge „Aus Lichtwellen entsteht Musik“. Die Mädchen justieren mehr oder weniger erfolgreich einen Minilaser Aufbau und konnten so Musik optisch durch die Luft

übertragen. Ebenso ein Klassiker ist das Mikroskopieren mit dem Rasterelektronenmikroskop bei Frau Tischer, die jedes Jahr wieder neue Ideen hat, um kleinste Dinge ganz groß zu präsentieren und die Schülerinnen damit zum selbständigen mikroskopieren animiert.

Das selbst in der Werkstatt angefertigte Erinnerungsstück an den Girls Day, ein Armband, ist immer ein Highlight und rundet den Tag im Institut ab. Einige Schülerinnen schlugen vor, vielleicht einmal Ketten statt Armbänder anzufertigen – ein Tipp für das nächste Jahr?

Die Schülerinnen haben hoffentlich viele Eindrücke aus unserem Institut mitgenommen und vielleicht sind wir auch in diesem Jahr mit unserer Veranstaltung dem Ziel ein Stück näher gekommen, das naturwissenschaftlich-technische Interesse bei den Schülerinnen zu wecken oder zu verstärken. Viele Mädchen haben uns jedenfalls in kurzen Gesprächen bestätigt, dass der Tag für sie interessant war und neue Eindrücke gebracht hat. Sicher werden nicht alle später ihren beruflichen Weg in die Naturwissenschaften oder Technik wählen, aber in einem Forschungsinstitut den Girls Day zu verbringen, zeigt ein gewisses Interesse und Neugierde auch für diesen Bereich. Allen Mitarbeitern und Auszubildenden des MBI Dank für das Engagement und der Institutsleitung für die Unterstützung, diesen Tag jedes Jahr erfolgreich gestalten zu können.

Claudia Reschke & Dorit Fischer
Gleichstellungsbeauftragte des MBI



MBI Interner Newsletter

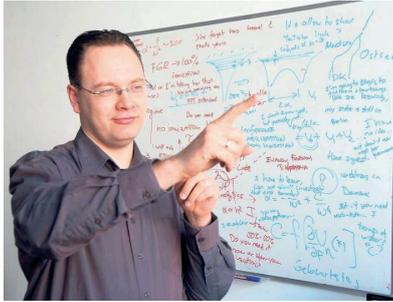
3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Allgemeines

Forscher im Profil

Schrödingers Brille und Einsteins Zunge

Von Paul Janositz



Ingo Barth ist gehörlos. Er entwickelt Theorien zum Verhalten kleinster Teilchen – und die damit verbundenen Gebärden.

Seine wissenschaftliche Produktivität hat Ingo Barth schon oft unter Beweis gestellt nicht zuletzt in seiner preisgekrönten Doktorarbeit. Eine andere Seite seiner Kreativität zeigt sich im Gespräch, wenn der gehörlose Physiker die Hände schwingt, dabei die Finger streckt oder

Mit den Händen sprechen. Ingo Barth ist gehörlos und betreibt Grundlagenforschung. Um sich zu verständigen, hat er für mehr als 500 Fachbegriffe Gebärden entwickelt. Diese bedeutet... - FOTO: THILO RÜCKEIS

... vollständiger Text auf der Webseite vom TAGESSPIEGEL unter :

<http://www.tagesspiegel.de/wissen/forscher-im-profil-schroedingers-brille-und-einsteins-zunge/6314056.html>

Umfrage der Gleichstellungsbeauftragten zur Kinderbetreuung in Adlershof

Die Nachfrage nach Möglichkeiten zur Kinderbetreuung ist in den letzten beiden Jahren angestiegen. Nachgefragt wird eine reguläre, nach Möglichkeit bilinguale Kinderbetreuung in Adlershof bzw. angrenzender Gebiete, aber es gibt auch immer wieder Nachfragen zu Möglichkeiten der Überbrückung von Betreuungslücken, die sog. Notbetreuung.

Die Gleichstellungsbeauftragten des FBH, IKZ, MBI, führen daher zeitgleich eine Umfrage zur Ermittlung des gegenwärtigen, aber auch des zukünftigen Bedarfs durch, um für die Mitarbeiter neue Möglichkeiten der Kinderbetreuung am Standort Adlershof zu prüfen.

Die Umfrage geht Ihnen per Mail zu und richtet sich an alle Mitarbeiter.

Wir bitten um rege Beteiligung und um Abgabe bis zum 01.06.2012. Bei Nachfragen wenden Sie sich bitte an die Gleichstellungsbeauftragte

Kontakt: C. Reschke, GBA, Tel. 1517

E-Mail survey for childcare demand in Adlershof by the team of the equal opportunities representatives of FBH, IKZ and MBI

In the last two years the demand for more opportunities in childcare services increased. Remaining in high demand is a regular - preferably providing bilingual - childcare service in Adlershof and neighbouring areas. However, there is additional request for bridging the gap of childcare services in temporal bottleneck situations - so called "Notbetreuung" - "Emergency care".

In this respect the equal opportunities representatives of FBH, IKZ, MBI conduct at the same time a survey. The objectives of the survey are to identify the current and future need in order to improve the childcare services for local staff members of Adlershof resp. to open up new options.

The survey will be sent via e-mail and it is aimed at encouraging all employees to contribute their own suggestions. We kindly ask for your active participation in this matter up 1st of June 2012.

If you have any queries, suggestions, or requests for further information, please get in touch with the team of equal opportunities representatives.

Contact: C. Reschke, EOR, Tel. 1517

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

EDV / IT

Es gibt immer wieder Nachfragen, warum auf den Applikationsservern so wenige Lizenzen für die verschiedensten mathematischen Programme zur Verfügung stehen. Dies ist insbesondere den hohen Lizenzkosten (> 30 TE/a) geschuldet. Um ein Verständnis dafür zu entwickeln, folgt hier eine Übersicht der zur Zeit am häufigsten genutzten mathematischen Programme mit der dazugehörigen Lizenzanzahl.

The IT department get a lot of enquiries to the numbers of licenses for mathematical programs. Very often the license is blocked by other users. But the license costs (> 30 TE/a) are very high. Here you can see the most used mathematical programs and appropriate license involved:

Software	Anzahl der aktuellen Netzwerk- bzw. Campuslizenzen/ Number of actually network license
Matlab Basis	2
Matlab Toolboxen	1
Mathematica	8
Mathematica – Zusatz Optica	0
Origin (Pro)	35 (5)
Labview	20
MathCad	9

Feedback an die EDV-Abteilung

Ab sofort haben alle Mitarbeiter die Möglichkeit der EDV-Abteilung einen Feedback zu übermitteln. Wenn Sie Kritik, Wünsche oder Anregungen zur Verbesserung der zentralen EDV Services haben, zögern Sie nicht und nutzen Sie das neue Online-Formular

Die Nachrichten werden anonym übermittelt.

Das Formular erreichen Sie über den internen Bereich des MBI-Web-Auftritts unter EDV --> Feedback, oder direkt über den Link <https://intern.mbi-berlin.de/de/edv/feedback/index.html>

Feedback to the IT department

As of now all employees have the opportunity to give their feedback to the IT department. If you have any suggestions, ideas, wishes, suggestions for improvement, reviews or services regarding the work of the IT department do not hesitate using the new web form.

All messages will be sent anonymously.

You will find the web form at the internal web pages under IT --> Feedback. You can also use the direct link <https://intern.mbi-berlin.de/de/edv/feedback/index.html>

The screenshot shows a web browser window displaying the internal feedback form. The browser's address bar shows the URL <https://intern.mbi-berlin.de/de/edv/feedback/index.html>. The page header includes the MBI logo and the text 'MAX-BORN-INSTITUT'. The main content area is titled 'EDV: FEEDBACK' and 'Nachricht an die EDV Abteilung'. Below this, there is a message: 'Wenn Sie Kritik, Wünsche oder Anregungen zur Verbesserung der zentralen EDV Services haben, lassen Sie es uns wissen. Diese Nachricht wird anonym versendet!' followed by 'Please give us your feedback here! This message will be sent anonymously!'. A large text input field is provided for the user to enter their feedback. At the bottom of the form is a 'Senden / Submit' button. The left sidebar contains a navigation menu with various categories, and 'EDV' is currently selected.

MBI Interner Newsletter

3. Jahrgang - Ausgabe 7 - 25. Mai 2012

Literaturverwaltung mit EndNote - Neue Version X5 als Campuslizenz

Ab sofort steht die Literaturverwaltungssoftware EndNote in der neuen Version X5 für alle MBI-Mitarbeiter zur Verfügung. Mit dieser Version konnte erstmalig eine Campuslizenz ausgehandelt werden, die jedem MBI-Mitarbeiter das Recht zur Nutzung der Software einräumt. Die Kosten für die Software werden zentral getragen.

EndNote ist eine Software zur Literaturverwaltung. Mit ihr werden Informationen aus verschiedenen Literaturtypen (Vorträge, Bücher, Abschlussarbeiten etc.) gesammelt, verwaltet und in einer Datenbank abgespeichert. Über die Vergabe von Schlüsselbegriffen kann man z.B. eine thematisch sortierte Bibliographie erstellen. Literaturrecherchen in Online-Datenbanken, vor allem im ISI Web of Science, können direkt nach EndNote exportiert werden. Die Software ist in Version X5 in Microsoft Word (ab Version 2003), sowie OpenOffice/LibreOffice gut integriert. Auch für den Benutzer von TeX ist EndNote nutzbar, da es einen Exportfilter nach BibTeX bereitstellt. EndNote ist das Standardangebot für Literaturverwaltung an unsere wissenschaftlichen Nutzer. Darüber hinaus ist EndNote als Standard-Anwendung des MBI für zentrale Datensammlung (Veröffentlichungsliste, KLR-Berichte) definiert.

Eine nennenswerte Neuerung in EndNote X5 ist z. B. die Möglichkeit eine an einen Datensatz angefügte PDF-Datei direkt aus EndNote heraus betrachten zu können. Des Weiteren lassen sich mit der neuen Version Referenzen auf dem aktuellsten Stand halten bzw. mit detaillierteren Informationen ergänzen, indem online nach Zusatzinformationen gesucht werden, welche im Anschluss in die Referenz übertragen werden können.

Eine Übersicht der Neuerungen finden Sie auch unter <http://www.endnote.com/pr-enx5win.asp> (englisch).

EndNote kann über Citrix auf den Applikationsservern genutzt (Programme\EndNote), oder lokal installiert werden. Mitarbeiter des MBI können EndNote auf ihrem Dienst- oder Privat-PC installieren.

Das Installationspaket (Zip-Datei, nur in englischer Sprache) mit Anleitung in deutscher und englischer Sprache finden sie unter dem Netzwerk-Share

`\\sw\swfs\SoftwareWin_for_XP_and_WIN7_platforms\Literaturrecherche` bzw. unter dem NFS-Automount `\\$auto_sw\windows` und selbigem Pfad wie oben.

Kontakt/Contact: P. Ivanov, Tel. 1557

EndNote reference management software – New Version X5 Campus-License



With this release we have negotiated a campus license which grants the right to use the software by all MBI employees. The costs of the software are covered centrally.

With EndNote it is possible to collect, manage and store information from different types of literature (lectures, books, theses, etc.) in a database. By using key terms you can build your own thematically sorted bibliography. Another serviceable feature is the integration into Microsoft Word (2003-2010) and OpenOffice / LibreOffice. EndNote is also interesting for TeX users, because of the ability to use an export filter for BibTeX. Within the document you can easily use your references from your EndNote database directly and summarize them to a bibliography. Furthermore EndNote supports the literature search in scientific online databases, especially ISI Web of Science where you can directly export your search results into EndNote. In addition, EndNote is the standard application of the MBI for central data collection (list of publications, reports of cost and results accounting).

Some new features of EndNote are a new PDF viewer, enabling users to review an attached PDF and edit a record in one place and the possibility to update references automatically: a new option that lets EndNote search online for more complete reference detail which can be used to update your own data.

You will find an overview of all new features at <http://www.endnote.com/pr-enx5win.asp>.

EndNote can be used on the application servers (Programs→EndNote) or it can be installed on a pc or laptop. Employees of the MBI can install EndNote on personal computers, including laptops and home computers.

You will find the installation package for all Windows versions (zip file) with instructions on the network share `\\sw\swfs` or via the NFS auto mount `\\$auto_sw\windows`, then navigate to `\\Software\Win_for_XP_and_WIN7_platforms\Literaturrecherche`.