

# MBI Interner Newsletter

6. Jahrgang - Ausgabe 17 - Februar 2015

## Inhalte

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

## Editorial

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

Stillstand heißt Rückschritt, und daher müssen wir uns am MBI immer wieder fragen, was wir weiter verbessern können.

Ein Bereich, in dem Verbesserungen am Institut noch erreicht werden können, ist das Arbeitsfeld der Doktoranden. Bedenklich sind die zunehmend länger werdenden Zeiten, in denen eine Doktorarbeit abgeschlossen wird. Selbst 4 Jahre reichen in einzelnen Fällen für eine Doktorarbeit nicht aus. Mehrere Gründe haben zu dieser Situation geführt: (1) unklare Definition des Promotionsthemas zu Beginn der Doktorarbeit (2) Verantwortungsdiffusion bei Doktoranden und deren Betreuern (3) Schwierigkeiten von Doktoranden bei der Umsetzung der Ergebnisse in schriftliche Form.

Nach mehreren Treffen in der Vergangenheit, bei denen auch wichtige Rückmeldungen der Doktoranden selbst einbezogen wurden, werden wir in Kürze neue Maßnahmen umsetzen, um die allgemeine Zeitdauer der Dissertationen zu verringern (mit dem Ziel, dass Doktoranden ihre Arbeiten innerhalb von 3 Jahren abschließen können), ohne dass die Belastungen für Doktoranden weiter zunehmen.

Vielversprechende Maßnahmen sind (1) eine eindeutige Definition der Arbeit, wobei die Doktoranden kurz nach Beginn ihres Vorhabens einen schriftlichen Plan vorlegen müssen, der alle Beteiligte (Doktoranden selbst, Betreuer, Direktoren) davon überzeugt, dass sie ein sehr gutes Verständnis ihres Vorhabens und dessen Durchführung besitzen und Änderungen einbeziehen, falls nötig. (2) Nach einem Jahr Anfertigung eines schriftlichen Berichts über ihre Arbeit und deren weiteren Verlauf, Halten eines mündlichen Vortrags vor ausgewählten MBI-Wissenschaftlern, Betreuer und den Direktoren mit anschließender Diskussion ihrer Forschung. Dies soll als wichtiger Ansatzpunkt dienen, um Doktoranden zu zeigen, ob sie sich in die richtige Richtung bewegen, oder ob unterstützende Maßnahmen (z. B. wissenschaftliches Schreiben) nötig sind. Einzelne Maßnahmen werden derzeit geprüft und in Kürze bekannt gegeben.

An dieser Stelle möchten wir Frank Noack gedenken, der nach schwerer Krankheit im Dezember letzten Jahres verstarb. Sein Tod hat uns im Labor zutiefst erschüttert. Frank war maßgeblich daran beteiligt, das MBI zu dem zu machen, was

## Editorial

Dear Members of the MBI,

Standing still is going backwards, so at MBI we always need to be on the lookout for things that can be improved.

One area that we have identified where improvement can still be achieved is in the way that Phd works are performed at the institute. Within the last year the Direktorium has noticed, with concern, that the average duration of a Phd at the institute has been increasing, and even 4 years is now sometimes hardly enough to complete a thesis. We have identified several factors that contribute to this situation, namely (1) insufficient clarity in the definition of the goals of the Phd project when it starts, (2) an insufficient awareness, both on the side of students and supervisors, regarding everyone's responsibilities, and (3) difficulty that many Phd students experience when it comes to putting their work down on paper.

As the outcome of a few meetings that have taken place recently, and incorporating important feedback coming from the Phd students themselves, we will shortly be implementing several new measures aimed at reducing the overall length of the Phd work (targeting that the majority of Phd students are able to finish their work after 3 years), and aiming that this can be done with minimal stress.

Important elements are likely to be (1) a more thorough definition of the planning of the thesis, asking Phd students to prepare a written plan a short time after they start their Phd, where they can convince themselves, their supervisors and the directors that they have a good understanding of their thesis plan, and permitting correction where necessary, and (2) the implementation of a procedure where after one year into the thesis Phd students prepare a report on their activities and further plans, make an oral presentation about their research in front of a panel consisting of selected MBI researchers, their supervisors and the directors, and discuss their research with this panel. The event will serve as an important feedback moment to be able to indicate to Phd students whether they are "on track", or whether remedial action (e.g. in the area of writing skills) is required. Details are currently being worked out and will be communicated shortly.

In this editorial, we also briefly would like to commemorate Frank Noack, whose passing away in December as a result

# MBI Interner Newsletter

es heute ist, er hatte immer ein offenes Ohr für Kollegen, die seine Expertise benötigten und war das Herz und die Seele von Abteilung A3, die für ihn wie eine Familie waren. Er wird schmerzlich vermisst.

Für das Direktorium  
Marc Vrakking

of serious illness came as a big shock to all of us at the lab. Frank contributed greatly to making MBI the institute that it is today, was an extremely helpful colleague to any researchers requiring his laser expertise, and was the heart and soul of department A3, which was like family to him. He will be dearly missed.

For the Board of Directors  
Marc Vrakking

\* \* \*

## Personalinformationen

Neue Mitarbeiter und Gäste des Max-Born-Instituts  
(Stand 30.01.2015)

Dr. Christoph Hauf  
Wissenschaftler C3  
Tel. 1473  
E-Mail: hauf@mbi-berlin.de  
Beginn 15.01.2015



Felix Willems  
Doktorand A2  
Tel. 1295  
E-Mail: willems@mbi-berlin.de  
Beginn: 09.02.2015



Dr. Geert Reitsma  
Wissenschaftler A2  
Tel. 1248  
E-Mail: reitsma@mbi-berlin.de  
Beginn 01.01.2015



Robert Kernke  
stud./wiss. Hilfskraft C2  
Tel. 1444  
E-Mail: kernke@mbi-berlin.de  
Beginn 16.02.2015

n.a.

Marius Herve  
Gastwissenschaftler A2  
Tel. 1243  
E-Mail: herve@mbi-berlin.de  
Beginn: 18.02.2015



Radoslaw Mohrhardt  
Diplomand A1  
Tel. n.n.  
E-Mail: mohrhardt@mbi-berlin.de  
Beginn 01.01.2015



Prof. Dr. Alejandro Saenz  
Gastwissenschaftler A1  
Tel. n.n.  
E-Mail: saenz@mbi-berlin.de  
Beginn 01.01.2015

n.a.

Ausgeschiedene: (Stand 30.01.2015)

Felix Schell  
Doktorand A2  
Tel. 1295  
E-Mail: schell@mbi-berlin.de  
Beginn 15.01.2015



Dr. Sven Steinke  
Tamás Firkala  
Dr. Andrey Gitin  
Jan Lahl  
Dr. Herbert Legall  
Vladimir Panyutin  
Franziska Buchner  
Alexander Gluth  
Sandra Mierschink  
Robin Wehner

Wissenschaftler B1  
Gastwissenschaftler C2  
Gastwissenschaftler B3  
Gastwissenschaftler A2  
Gastwissenschaftler, B1  
Gastwissenschaftler A3  
Doktorandin A2  
Doktorand C2  
Diplomandin C1  
stud./wiss. Hilfskraft C2

# MBI Interner Newsletter

Wir trauern um unseren Kollegen

## Dr. Frank Noack

der am 14. Dezember 2014 nach schwerer Krankheit verstorben ist. Frank Noack hat sich seit 1992 als Wissenschaftler und Abteilungsleiter in außerordentlicher Weise um das Max-Born-Institut verdient gemacht. Wir verlieren mit ihm eine besonders engagierte und verantwortungsbewusste Führungspersönlichkeit mit großen Verdiensten in der Laserforschung. Für die Anliegen seiner Mitarbeiter hatte er stets ein offenes Ohr. Wir werden ihn sehr vermissen. Unser Mitgefühl gilt seinen Angehörigen. Die Beerdigung fand am 9. Januar 2015 um 11:00 im Friedwald Fürstenwalde statt.



## Projekteinwerbungen

### Bereich B

**Projektbezeichnung:** EU MEDEA 641789  
Molecular Electron Dynamics investigated by Intense E Fields and Attosecond Pulses, Partner  
Koordinator: POLITECNICO DI MILANO  
**Laufzeit:** 01.01.2015 - 31.12.2019  
**Projektleiter:** O. Smirnova  
**Geldgeber:** EU

**Projektbezeichnung:** DFG ME 4427/1-1  
Grundlagenuntersuchungen und Mikromaterialbearbeitung mit Fw-Cycle Laserpulsen von Wide-Bandgap-Dielektrika  
**Laufzeit:** 10.02.2015 - 31.01.2018  
**Projektleiter:** A. Mermillod / Blondin  
**Geldgeber:** DFG

**Projektbezeichnung:** DFG SCHN 953/2-1  
Relativistische Nano-Plasma Photonik  
**Laufzeit:** 01.12.2014 - 31.05.2016  
**Projektleiter:** M. Schnürer  
**Geldgeber:** DFG

**Bereich C**

**Projektbezeichnung:** DFG NI 492/13-1  
Femtosekundenspektroskopie und quantenchemische Molekulardynamiksimulationen von photoinduzierten Protonentransferprozessen in wässriger Lösung  
**Laufzeit:** 01.01.2015 - 31.01.2018  
**Projektleiter:** E.T. Nibbering  
**Geldgeber:** DFG

**Projektbezeichnung:** DFG AN 1055/2-1  
Relativistische Nano-Plasma Photonik  
**Laufzeit:** 01.12.2014 - 31.05.2016  
**Projektleiter:** Andreev  
**Geldgeber:** DFG

# MBI Interner Newsletter

## Forschungsergebnisse

### Filmen von Chemie in Echtzeit mit der Hochgeschwindigkeits-Röntgenkamera

Chemie ist allgegenwärtig. In chemischen Reaktionen lagern sich Atome in bzw. zwischen Molekülen um, während chemische Bindungen gebildet und gebrochen werden. Diese chemischen Bindungen bestehen aus Valenzelektronen.

Dementsprechend ist die Bewegung von Valenzelektronen zentraler Bestandteil von jeder chemischen Reaktion. Dabei muss beachtet werden, dass lediglich ein Bruchteil dieser Valenzelektronen - oft nur ein kleiner Teil der Ladung eines Elektrons - aktiv an chemischen Reaktionen teilnimmt. Und dies geschieht äusserst schnell: Die Dauer von vielen wichtigen chemischen Prozessen wie z.B. die ersten Schritte des Sehvorgangs und der Lichtsammlung in biologischen Systemen, beträgt lediglich wenige Femtosekunden (1 Femtosekunde =  $10^{-15}$  Sekunden). Die Aufnahme dieser chemisch aktiven Valenzelektronen ist daher äusserst anspruchsvoll. Erstens benötigt man eine Kamera mit exzellenter Zeit- und Ortsauflösung. Zweitens wird eine sehr empfindliche Kamera benötigt, denn man ist nicht nur daran interessiert wie sich die Atome bewegen, sondern auch daran wie chemische Bindungen gebrochen und neue Bindungen gebildet werden - und das bedeutet den Bruchteil an aktiven Valenzelektronen aufzunehmen, welche sich im Meer aller Elektronen bewegen, die an die Atome in Molekülen gebunden sind.

Eine Röntgenkamera genügt leicht der ersten Voraussetzung. Die Streuung von Röntgenstrahlung durch Materie ist seit Entdeckung von Röntgenstrahlung ein unverzichtbares Hilfsmittel der Strukturaufklärung mit atomarer Ortsauflösung. Durch enormen technologischen Fortschritt können nun auch ultrakurze Röntgenblitze generiert werden, welche vorausgehende Untersuchungen um Zeitaufklärung im Femtosekundenbereich erweitern können. Diese Röntgenblitze versprechen stroboskopische Schnapschüsse von chemischen und biologischen Prozessen in individuellen Molekülen zu generieren.

Das Erfüllen der zweiten Voraussetzung - Sensibilität gegenüber aktiven Valenzelektronen - gehört allerdings nicht zu den Stärken einer Röntgenkamera. Die Streuung von Röntgenstrahlung durch Moleküle wird immer durch Rumpfelektronen und inerte Valenzelektronen dominiert. Daher wird generell angenommen, dass der kleine Teil von Valenzelektronen, welcher aktiv an chemischen Reaktionen beteiligt ist, im Gesamtstreuungssignal untergeht und damit die Aufnahme der ultraschnellen Umlagerung von aktiven Valenzelektronen mittels einer Röntgenkamera nicht möglich ist. Unsere in Nature Communications veröffentlichte Arbeit schlägt einen Weg vor diese Herausforderung zu lösen.

## Research Highlights

### Filming chemistry with a high speed x-ray camera

Chemistry happens all around us. A chemical reaction is a rearrangement of atoms in and between molecules, the breaking of old and the formation of new bonds. The glue that binds atoms in molecules and creates the bonds between them is made out of valence electrons.

While the motion of valence electrons is at the very heart of chemical reactions, only a small fraction among them participates actively. The valence electron charge transferred between the atoms is often just a fraction of the charge of an electron. And those that do participate, do it very quickly: the duration of many very important chemical processes, such as first steps in vision and light harvesting, is measured in only tens to a hundred of femtoseconds - a femtosecond is a millionth of a billionth of a second. Making a movie of the chemically active electrons is therefore very challenging. First, one needs a camera with exquisite temporal and spatial resolution. Second, one needs a very sensitive camera. Indeed, one would really like to see not just how the atoms move, but also how the new bonds are formed as the old ones are broken - and this means filming the few active valence electrons in the sea of all electrons attached to the many atoms in the molecule.

An X-ray camera easily fits the first requirement. X-ray scattering has been indispensable in studying the structure of matter with atomic-scale spatial resolution since the discovery of x-rays. Thanks to enormous technological progress, it is now becoming possible to generate ultrashort flashes of x-rays, adding femtosecond temporal resolution to structural sensitivity. These flashes of x-rays promise to provide stroboscopic snapshots of chemical and biological processes in individual molecules.

However, fitting the second requirement - the sensitivity to active valence electrons - has never been the strength of an x-ray camera. X-ray scattering is always dominated by core and inert valence electrons. The small fraction of valence electrons actively participating in a chemical reaction is generally presumed lost in the scattering signal, seemingly placing ultrafast x-ray imaging of these electron densities out of the realm of possibility.

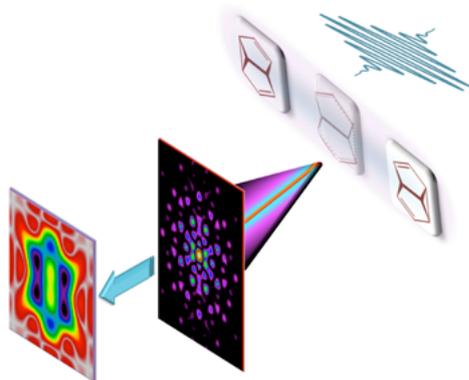
Our work, published in Nature Communications, suggests a way to resolve this challenge. In this work, we theoretically demonstrate a robust and effective method to extract the contributions of chemically active valence electrons from the total x-ray scattering by a single molecule - a critical step in the endeavor to film bond making and bond breaking as it happens, in space and time. Our paper shows how, by combining the standard analysis of the full x-ray scattering pattern with an additional analysis of the part of the scattering pattern, which

# MBI Interner Newsletter

Wir demonstrieren theoretisch eine robuste und effektive Methode, welche es ermöglicht Informationen über chemisch aktive Valenzelektronen aus den Röntgenstreubildern eines einzelnen Moleküls zu extrahieren - ein entscheidender Schritt bei dem Bestreben die Bildung und den Bruch von chemischen Bindungen in Echtzeit mit atomarer Ortsauflösung aufzunehmen. Unsere Arbeit zeigt wie die Bewegung von chemisch aktiven Valenzelektronen durch eine Kombination der routinemäßigen Analyse von Röntgenstreubildern mit der zusätzlichen Analyse jenes Bereichs der Streubilder, welcher auf einen relativ kleinen Impulstransfer beschränkt ist, sichtbar gemacht werden kann.

Die Arbeit zeigt nicht nur wie chemisch aktive Valenzelektronen mit Röntgenstrahlung aufgenommen werden können, sondern sie liefert auch experimentellen Zugang zu dem viel diskutierten Problem von synchroner gegen asynchrone Bindungsbildung und Bindungsbruch in chemischen Reaktionen. Die ultraschnelle Röntgenkamera bestätigt, dass die Antwort davon abhängt, ob die Atome genügend Energie haben, um die Energiebarriere, welche Reaktanden von Produkten trennt, zu überqueren, oder ob die Atome auf das Quantenphänomen des Tunnels durch die Energiebarriere zurückgreifen müssen. Im ersten Fall bestätigen wir eine Verzögerungszeit zwischen dem Bruch von alten und der Bildung von neuen Bindungen. Im zweiten Fall beobachten wir keine Verzögerung: Der Bruch der alten und die Bildung der neuen Bindungen ist synchron. Wir hoffen, dass unsere Arbeit neue Einblicke in die Initialisierung und Kontrolle von komplexen chemischen und biologischen Reaktionen bringen wird.

**Abb. :** Aufnahme des Bruchs und der Bildung von chemischen Bindungen während einer perizyklischen Reaktion: Wir zeigen theoretisch, dass die ultraschnelle Röntgenkamera nicht nur sensitiv gegenüber von chemisch inerten Rumpfelektronen ist, sondern auch die Bewegung von chemisch aktiven Valenzelektronen visualisieren kann.



**Fig. :** Filming bond making and bond breaking during a pericyclic reaction: We show theoretically that the ultrafast x-ray camera is not only sensitive to inert core electrons but may also visualize the motion of chemically active valence electrons.

is limited to relatively small momentum transfer, one nearly effortlessly brings to the fore the motion of chemically active valence electrons.

The work not only showed how to film chemically active valence electrons with x-rays, it has also provided an experimental access to the long-standing problem: Are the new bonds made at the same time as old bonds are broken, or is there a time-delay between these two processes? The x-ray camera confirms that the answer depends on whether the atoms have enough energy to climb over the energy barrier, which separates reactants from products, or if they have to resort to the quantum trick of tunneling through the energy barrier – the only option available when their energy is not sufficient to overcome it. In the first case we confirm a time-delay between the breaking of old and the formation of new bonds. In the second case, we see no delay: the new bonds are built in concert with the destruction of the old ones. We hope our work will bring new insights into ways to initiate and control complex chemical and biological reactions.

#### Original publication:

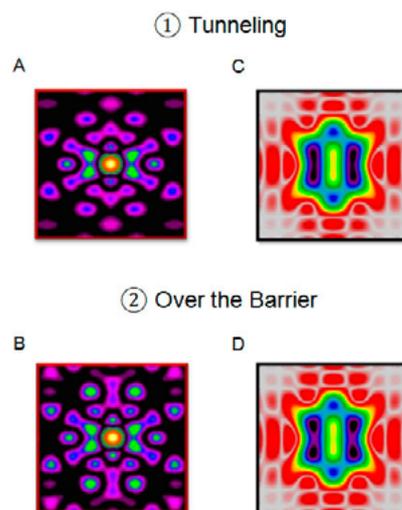
Timm Bredtmann, Misha Ivanov, Gopal Dixit

*X-ray imaging of chemically active valence electrons during a pericyclic reaction*

[www.nature.com/ncomms/2014/141126/ncomms6589/full/ncomms6589.html](http://www.nature.com/ncomms/2014/141126/ncomms6589/full/ncomms6589.html)

#### Abb.:

A combination of the standard analysis of the full x-ray scattering pattern (A, B) with an additional analysis of the part of the scattering pattern, which is limited to relatively small momentum transfer, one nearly effortlessly brings to the fore the motion of chemically active valence electrons during a pericyclic reaction (C, D). The breaking and making of chemical bonds along different reaction paths may thus be filmed and analyzed directly



**Abb.:** Die Kombination der routinemäßigen Analyse von Röntgenstreubildern (A, B) mit der zusätzlichen Analyse jenes Bereichs, welcher auf einen relativ kleinen Impulstransfer beschränkt ist, ermöglicht die Bewegung von chemisch aktiven Valenzelektronen während einer perizyklischen Reaktion sichtbar zu machen (C, D). Die Bildung und der Bruch von chemischen Bindungen entlang unterschiedlicher Reaktionswege kann so direkt aufgenommen und analysiert werden.

# MBI Interner Newsletter

## Forschungsergebnisse

### Eine nichtlineare Resonanzkatastrophe im Licht ultrakurzer Impulse

Ultrakurze Lichtimpulse aus modernen Lasern erlauben die zeitliche Auflösung selbst der schnellsten Prozesse in Molekülen oder Festkörpermaterien. Nach optischer Anregung lassen sich chemische Reaktionen beispielsweise bis auf eine Zeitskala von 10 fs nachverfolgen (1 Femtosekunde (fs) =  $10^{-15}$  Sekunden), auf der das Lichtfeld selbst nur wenige Male hin und her schwingt. Es gibt jedoch eine Klasse optischer Prozesse, die keine meßbare Verzögerung zum Lichtfeld aufweisen und die man bisher als „instantan“ betrachtete. Hierzu gehört die Erzeugung optischer Harmonischer in Kristallen, d.h. von Licht bei Vielfachen der Frequenz der eingestrahlten Grundwelle. Mit diesem Prozess wird das grüne Licht eines Laserpointers aus unsichtbarem Infrarotlicht erzeugt. Die eingestrahlte Frequenz liegt in den meisten Anwendungen fernab jeder Resonanz des Kristalls, um Absorptionsverluste zu vermeiden.

In einer gemeinsamen Arbeit haben nun Forscher des Max-Born-Instituts, des Weierstraß-Instituts und der Leibniz-Universität Hannover erstmals gezeigt, dass selbst fern von Resonanzen der Grundwelle ein nichtinstantanes Verhalten auftritt. Die Analyse der mit extrem kurzen Lichtimpulsen in dünnen Titandioxid-Schichtern erzeugten dritten Harmonischen zeigt ein Abklingen des Erzeugungsprozesses mit einer Zeitkonstante von 8 fs, d.h. ein nichtinstantanes Verhalten. Obwohl dies deutlich länger ist als die Dauer der kürzesten momentan verfügbaren Laserimpulse, qualifiziert sich dieser Prozess dennoch als einer der schnellsten, die jemals zeitaufgelöst beobachtet wurden.

Eine eingehende theoretische Modellierung dieser überraschenden Beobachtung zeigt, dass ein nichtinstantanes Verhalten nur auftritt, wenn die erzeugte dritte Harmonische im Bereich einer Resonanz des optischen Materials liegt. Dann oszilliert die vom eingestrahlten Impuls erzeugte Materialanregung für mehrere Lichtperioden und strahlt die dritte Harmonische über dieses Zeitintervall ab. Der Vorgang erscheint daher als eine Art „Resonanzkatastrophe“, der – ähnlich wie bei klassischen mechanischen Oszillatoren – zu einer nichtinstantanen Antwort auf die Anregung führt.

Diese Ergebnisse haben wichtige Auswirkungen für Meß- und Erzeugungsverfahren ultrakurzer Lichtimpulse. Derartige Methoden beruhen auf einer instantanen Natur der verwendeten nichtlinearen optischen Prozesse. Ähnlich wie man militärischen Gleichschritt auf Brücken vermeiden sollte, muss man daher auch die beobachteten optischen Resonanzen bei der Messung kurzer Laserimpulse umgehen.

Kontakt: G. Steinmeyer, Tel. 1440

## Research Highlights

### Nonlinear resonance disaster in the light of ultrashort pulses

Ultrashort light pulses from modern lasers enable temporal resolution of even the fastest processes in molecules or solid-state materials. For example, chemical reactions can, in principle, be traced down to the 10-fs time scale (1 femtosecond (fs) =  $10^{-15}$  s). Ten femtoseconds correspond to a few oscillation cycles of the light field itself. Nevertheless, there is a class of optical processes that does not exhibit any measurable delay relative to the ultrafast light oscillation and which has been termed “instantaneous”. This class of processes includes nonlinear optical harmonic generation at multiple frequencies of the input field. This process is commonly used to generate the green light of laser pointers from invisible infrared light. These processes are normally used far away from a resonance to avoid losses.

In a collaborative effort, researchers of the Max-Born-Institut, the Weierstraß-Institut as well as the Leibniz-Universität Hannover now experimentally demonstrated for the first time that conditions exist where optical harmonic generation becomes non-instantaneous. Analyzing third-harmonic generation in titanium dioxide thin films, a lifetime of 8 fs was found, i.e., non-instantaneous behavior. Nevertheless, this process still qualifies as one of the fastest processes ever resolved with femtosecond spectroscopy.

Detailed theoretical modeling of these surprising findings indicates that this non-instantaneous response may only occur if there is a resonance of the third harmonic in the optical material. In turn, the generated material response persists to oscillate several cycles after the excitation has already ceased. Concomitantly, third-harmonic radiation is emitted. The process therefore appears like an atomic “resonance disaster”. Similar to mechanical oscillators, this atomic system therefore shows a non-instantaneous behavior.

These findings have important consequences for femtosecond measurement techniques and possibly also for ultrashort-pulse generation. These methods have always relied on an instantaneous nature of harmonic generation and related effects. Similar to soldiers who avoid marching in step on a suspension bridge, one therefore also has to carefully avoid optical resonances when measuring extremely short laser pulses.

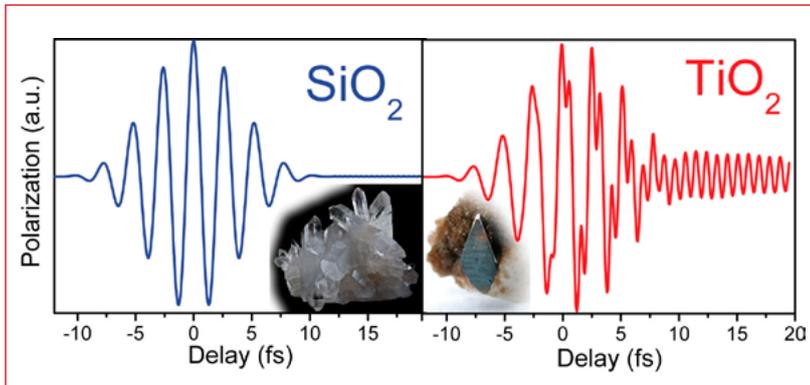
#### Originalveröffentlichung:

Michael Hofmann, Janne Hytti, Simon Birkholz, Martin Bock, Susanta K. Das, Ruediger Grunwald, Mathias Hoffmann, Tamas Nagy, Ayhan Demircan, Marco Jupé, Detlev Ristau, Uwe Morgner, Carsten Brée, Michael Woerner, Thomas Elsaesser, Günter Steinmeyer

*Noninstantaneous polarization dynamics in dielectric media*  
*Optica* **2**, 151 - 157 (2015)

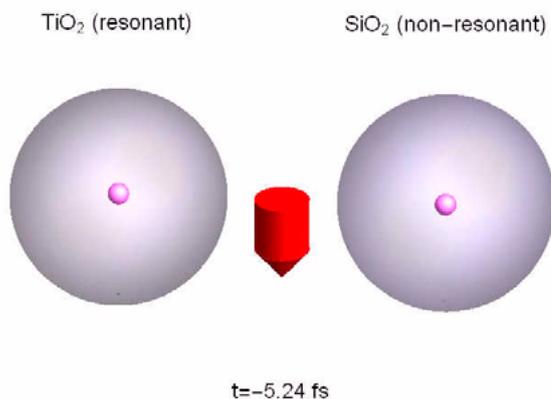
<http://www.opticsinfobase.org/optica/abstract.cfm?uri=optica-2-2-151>

# MBI Interner Newsletter



**Fig. 1:** Reaction of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{TiO}_2$  to a short pulsed light field. In  $\text{SiO}_2$  the displacement of the electron shell follows the exciting electric field. Immediately after the end of the pulse, this oscillation ceases, too. In contrast, in  $\text{TiO}_2$ , an oscillation build-up is observed at the third harmonic of the exciting field. This oscillation continues beyond the end of the pulse. Insets show pictures of crystalline modifications for both optical materials (Photographs by Didier Descouens, CC BY 3.0 and Rob Lavinsky, CC-BY-SA-3.0).

**Abb. 1:** Reaktion von  $\text{SiO}_2$  und  $\text{TiO}_2$  auf ein kurzes gepulstes Lichtfeld. In  $\text{SiO}_2$  folgt die Auslenkung der Elektronenhülle dem Feld. Nach Abklingen des Pulses endet auch unmittelbar diese Oszillation. In  $\text{TiO}_2$  beobachtet man hingegen, dass sich bei der dritten Harmonischen des Anregungsfeldes resonant eine Oszillation aufschaukelt, die auch nach Ende der Anregung fortbesteht. Für beide Materialien sind Bilder kristalliner Modifikationen als Einschub gezeigt (Fotos von Didier Descouens, CC BY 3.0 und Rob Lavinsky, CC-BY-SA-3.0)



**Animation:** Reaktion von  $\text{SiO}_2$  und  $\text{TiO}_2$  auf ein kurzes gepulstes Lichtfeld. Das elektrische Feld ist durch den zentralen Pfeil dargestellt. Die resultierende Auslenkung der Elektronenhülle ist in einem einfachen atomaren Bild für beide Materialien gezeigt. Die Ausstrahlung bei der dritten Harmonischen ist durch eine Blaufärbung der Hülle angedeutet. In  $\text{SiO}_2$  enden sowohl die Oszillationen als auch die Emission der Harmonischen mit dem Ende des Anregungspulses. In  $\text{TiO}_2$  beobachtet man hingegen ein resonantes Aufschaukeln der dritten Harmonischen, das auch nach Ende des Anregungspulses fortbesteht.

**Movie:** Reaction of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{TiO}_2$  to a short pulsed light field. The electric field is visualized by the central arrow. The resulting displacement of the electron shell is shown in a simple atomic picture for both materials. Third-harmonic emission is indicated by a blue color of the shell. In  $\text{SiO}_2$ , both the resulting oscillation as well as the harmonic emission immediately cease after the end of the exciting pulse. In contrast,  $\text{TiO}_2$  exhibits a resonant build-up of the third-harmonic oscillation, which persists beyond the duration of the exciting pulse.

# MBI Interner Newsletter

## Allgemein



INTERNATIONAL  
YEAR OF LIGHT  
2015

### „Internationales Jahr des Lichts“

Am 20. Dezember 2013 hat die UN-Generalversammlung das Jahr 2015 als „Internationales Jahr des Lichts und der lichtbasierten Technologien“ ausgerufen. Das Jahr des Lichts soll an die Bedeutung von Licht als elementare Lebensvoraussetzung für Menschen, Tiere und Pflanzen und daher auch als zentraler Bestandteil von Wissenschaft und Kultur erinnern.

### „Ins LICHT gerückt“ – der Salon Sophie Charlotte

Am 24. Januar um 18 Uhr öffnete die *berlin-brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW)* ihre Türen zum „**Salon Sophie Charlotte**“. Das gesamte Gebäude am Gendarmenmarkt wurde an diesem Abend mit künstlerisch-wissenschaftlichen Beiträgen zum Thema „Licht“ bespielt. Das „Licht der Aufklärung“ war dabei ebenso Thema wie Goethes Verhältnis zum Licht oder das Licht in den Religionen. Von der Lichtgeschwindigkeit über die technische und wirtschaftliche Bedeutung des Lichts, von den „glühenden Strahlen“ musikalischer Klänge bis zu Lichtbildern im neuen Roman von Lutz Seiler – wesentliche Aspekte der Macht des Lichts wurden unterhaltsam thematisiert.

Für das Max-Born-Institut war es ein besonderes Anliegen an diesem Themenabend mitzuwirken. Als Akademiemitglied hielt Herr *Prof. Elsässer* im Vorfeld einen Vortrag über „**Bewegte Atome in neuem Licht**“ um anschließend im Gespräch mit *Frau Prof. Ursula Keller* über „**Laserlicht mit Taktgefühl**“ Gedanken auszutauschen. In den späteren Abendstunden hielt Herr *Prof. Hertel* ein Podiumsgespräch mit Schriftsteller Ralf Bönt über „**Die Entdeckung des Lichtes**“.

Für die jüngeren (und jung gebliebenen) Gäste des Salons organisierte das MBI, *Alexander Grimm*, ein vielseitiges Programm mit parallelen Arbeitsstationen. Unter Anleitung von *Franziska Buchner* und *Felix Brausse* konnten Handspektroskope gebastelt werden, *Wolfgang Krüger* wusste die Besucherinnen und Besucher mit seinen „magischen“ Wassertropfen zu fesseln und *Charlotte Kappler* zeigte in ihrem Experiment, mit dem sie bei „Jugend forscht“ erfolgreich war, wie durch Licht Töne erzeugt werden können. Schließlich gingen die jungen Gäste am Spieletisch verschiedenen optischen Effekten und Kniffen auf den Grund, wobei sie kenntnisreich von *Sebastian Eilzer* unterstützt wurden.

Der Präsident der Akademie, Prof. Günter Stock, sowie die Organisatorin der Veranstaltung, Gisela Lerch, bedankten sich beim MBI für die große Unterstützung. Der „Kinder- und Jugendsalon“ war, wie die gesamte Veranstaltung, ein voller Erfolg. Allen Helferinnen und Helfern des MBI sei nochmals ausdrücklich für ihr Engagement gedankt.



### Aufgaben und Ziele der berlin-brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW)

Die Akademie dient gemäß Staatsvertrag zwischen den Ländern Berlin und Brandenburg der Förderung der Wissenschaften. Sie wirkt mit anderen Akademien und wissenschaftlichen Einrichtungen des In- und Auslandes zusammen und betreut rund 30 wissenschaftliche Akademienvorhaben. Die Akademie betreibt fach- und fachgruppenübergreifend angelegte wissenschaftliche Forschung in interdisziplinären Arbeitsgruppen und weiteren geeigneten Arbeits- und Organisationsformen, nimmt Aufgaben der Gesellschaftsberatung wahr und fördert den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.

[http://www.bbaw.de/service/publikationen-bestellen/BBAW\\_Leporello\\_de.pdf](http://www.bbaw.de/service/publikationen-bestellen/BBAW_Leporello_de.pdf) [http://www.bbaw.de/service/publikationen-bestellen/BBAW\\_Leporello\\_de.pdf](http://www.bbaw.de/service/publikationen-bestellen/BBAW_Leporello_de.pdf)

# MBI Interner Newsletter

## Falling Walls Conference in Berlin at 8/9 November 2014

One of the key features of the Falling Walls conference is a unique format for Q&A. Instead of asking questions directly after the talk, for a few short minutes, general audience has a chance for a detailed and extensive Q&A period for about 30 min, where the speaker and another scientist, invited by the organizers, discuss with the audience their research, answer questions, and possibly try to look ahead into the future of their work. The panel is moderated by a senior science journalist. In my case, I had a chance to take part in such panel together with Anton Zeilinger, with Dominique Leglu, the senior editor of 'Sciences et Avenir', moderating the discussion.

I described my work on breaking the wall of time resolution, explaining how temporal correlation between the motion of electrons in a molecule can be used to track and image this motion with extraordinary temporal resolution, down to few tens of attoseconds. This is really fast: 1 asec is 1 billionth of a billionth of a second, and is the typical time scale at which electrons move in atoms and molecules. We really have to use a very fast camera to follow such motion. Our camera is light, but we use a tiny fraction of a single light oscillation to achieve the time resolution we need.

Modern microscopy is able to look well inside the spatial scale of a single light oscillation, which is the light wavelength (see the presentation by Stefan W Hell at the same conference), breaking the perceived wall of spatial imaging with light. In parallel with this extraordinary achievement, we are now able to look well inside a temporal scale of a single light oscillation, which typically lasts a few thousands of attoseconds, using this very oscillation to resolve processes that are 100 times faster.



*A live recording of this talk is available on request. Due to the high memory requirements of the mp3 file (28MB) an implementation in the newsletter is not recommended. If you are interested please refer to Olga or myself.*

### **About: Falling Walls Conference:** Unique Access to Breakthrough Research

The Falling Walls Conference is an annual global gathering of forward thinking individuals from 75 countries organized by the Falling Walls Foundation. Each year, 20 of the world's leading scientists are invited to Berlin to present their current breakthrough research. The aim of the conference is to connect science with the innovation industry, politics, media and culture, identify trends, opportunities and solutions for global challenges, make research understandable to a broad audience, inspire people to break down the walls that we face today. [Quelle: http://www.falling-walls.com/conference/about](http://www.falling-walls.com/conference/about)

### **Über: „Falling Walls Conference“:** Spitzenforscher berichten

Jährlich zum 9. November lädt die Falling Walls Conference in Berlin 20 der weltweit führenden Spitzenforscher in die Hauptstadt ein, um ihre aktuellen Durchbrüche in Wissenschaft und Forschung zu präsentieren und im Austausch Lösungen für globale Herausforderungen wie Klima und Energieerzeugung, Gesundheit, Ernährung, Sicherheit, faires und nachhaltiges Wirtschaften aufzuzeigen. Ziel der Konferenz ist es Wissenschaft mit Wirtschaft, Politik, Medien und Kultur zu verbinden, Wissenschaftler über alle Fachgrenzen hinweg zusammenzubringen, Trends, Chancen und Lösungen für globale Herausforderungen aufzuzeigen, komplizierte wissenschaftliche Zusammenhänge verständlich für ein breites Publikum zu präsentieren, Menschen zu inspirieren, noch bestehende Mauern einzureißen. [Quelle: http://www.bmbf.de/de/17463.php](http://www.bmbf.de/de/17463.php)

# MBI Interner Newsletter

## Gleichstellung

### Audit berufundfamilie im MBI

Im Frühjahr dieses Jahres wird im Max-Born-Institut das **audit berufundfamilie** der Gemeinnützigen Herti-Stiftung begonnen. Speziell ausgebildete AuditorInnen begleiten das Institut während der Zertifizierung.

Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie ist im MBI Bestandteil der Personalpolitik und durch Betriebsvereinbarungen und Gleichstellungsaktivitäten belegt. Mit dem Audit möchte das MBI nun den offiziellen Nachweis einer familien- und lebensphasenbewussten Personalpolitik erbringen. Das Audit zeichnet sich durch die systematische Erfassung und Reflexion aller Maßnahmen einer familienfreundlichen Personalpolitik aus. Nach der Bestandsaufnahme werden im Strategie- und Auditierungsworkshop (7. Mai & 21. Mai) Rahmenbedingungen und Handlungsfelder für die Weiterentwicklung der Personalpolitik des MBI gesetzt.

Während des Audits ist die Einbindung der Führungskräfte und eines repräsentativen Querschnitts der Mitarbeiter des Instituts erforderlich. Im Auditierungsworkshop, in welchem die Ziele und Maßnahmen der unten genannten Handlungsfelder erarbeitet werden, sind Mitarbeiter aus allen Hierarchieebenen und Lebensphasen vertreten. Dabei werden gleichzeitig die vorhandenen Angebote der Vereinbarung von Beruf und Familie transparent gemacht und kritisch hinterfragt.

Durch die Einbeziehung möglichst vieler Mitarbeiter des Instituts soll die Motivation und Bereitschaft gesteigert werden, mit Vorschlägen, Ideen, kritischen Hinweisen die familiengerechte Personalpolitik des MBI weiter zu entwickeln.

Aufbauend auf diese Handlungsfelder wird die Zielvereinbarung für das Audit erarbeitet, die Handlungsfelder sind:

- **Arbeitszeit**
- **Arbeitsorganisation**
- **Arbeitsort**
- **Information und Kommunikation**
- **Führung**
- **Personalentwicklung**
- **Entgeltbestandteile & geldwerte Leistungen**
- **Service für Familien**

Die erarbeitete Zielvereinbarung wird von der Institutsleitung unterzeichnet und ist somit auch Bestandteil des Leitbildes des MBI. Nach der Einreichung und erfolgreichen Begutachtung der Zielvereinbarung wird auf Basis dieser Willensbekundung das Zertifikat erteilt. Entwickelt sich das Institut auf dieser Grundlage in den folgenden drei Jahren als familiengerechter Arbeitgeber weiter, erfolgt die Reauditierung. Ein erfolgreiches Auditing hat auch großen Einfluß im Wettbewerb um die Rekrutierung potentieller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im wissenschaftlichen und administrativen Bereich.

## Equal opportunities at MBI

### berufundfamilie audit

This spring the nonprofit Hertie Foundation will carry out a **berufundfamilie audit** at MBI. Specially trained auditors will accompany MBI during the auditing. Combining work and family is one of MBI's objectives and is also established in employment agreements and equal opportunities agreements. MBI will have its family-friendly personnel policies officially approved on basis of the audit. All measures to ensure family-friendly working conditions will be assessed and evaluated during the audit.

After taking inventory of all these measures a strategy and audit workshop will take place from May 7 & May 21 during which the framework requirements to further improve personnel policies at MBI will be identified. Directors and managers as well as a representative number of employees are required to participate. Members of the audit workshop come from different work areas and from different stages of life. They will determine aims and objectives for the fields of action (see below). Already existing family-friendly options will be made more transparent and also critically assessed. We expect that the high number of employees who are asked to participate will lead to suggestions, ideas and criticism that will further improve MBI's family-friendly policies.

The audit's target agreement is based on the following fields of action:

- **Working hours**
- **Work organization**
- **Work place**
- **Information and communication**
- **Personnel management**
- **Personnel development**
- **Remuneration components and benefits**
- **Family services**

The agreement will be signed by the directors and will therefore be part of MBI's overall concept.

After the target agreement has been submitted and approved, a certificate will be issued. If MBI develops its family-friendly policies further on basis of this agreement during the next three years it will be re-audited.

A successful audit will have a great impact on recruiting highly qualified admin and scientific staff.

Contact: C. Reschke 1517 / M. Rink 1551

# MBI Interner Newsletter

## Doktorandinnenworkshop

Der seit einigen Jahren erfolgreich durchgeführte Workshop für Doktorandinnen des FVB wird 2015 in der Woche vom **15.4. bis 16.4.** in der Leibnizgeschäftsstelle zum Thema **Konfliktlösung/Kommunikation** stattfinden. Der Workshop dauert wie immer **2 Tage** und wird auf **deutsch** stattfinden. Da die 10 bis 12 Plätze erfahrungsgemäß sehr schnell ausgebucht sind, sollten sich unsere Doktorandinnen diesen Termin vormerken und rechtzeitig bei Frau Reschke (Tel. 1517) oder Frau Rink (Tel. 1551) melden bis **spätestens 20.03.2015**. **Das detaillierte Programm erhalten alle Doktorandinnen des MBI.**

## Leibniz Mentoring Programm

Im November startet das Leibniz Mentoring 2015/16. Dieses, von der Leibniz Gemeinschaft initiierte Programm hat zum Ziel, hochqualifizierte Forscherinnen auf dem Weg in eine Führungsposition oder Professur zu begleiten und unterstützt diese dabei, fachspezifische Netzwerke aufzubauen. Kern des Mentoring bildet das Tandem zwischen Mentor und Mentee, ein begleitendes Rahmenprogramm für die Mentees fördert den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.

**Der Programmdurchlauf beträgt ein Jahr, die Bewerbungsfrist für das Mentoringprogramm endet am 31. März.**

Nähere Informationen

<http://www.leibniz-gemeinschaft.de/karriere/wissenschaftlicher-nachwuchs/leibniz-mentoring/>

## Girls' Day on April 23

Am 23. April findet der bundesweite Girls' Day statt. Wie in den vergangenen Jahren wird das MBI ca. 20 Schülerinnen ab Klasse 7 einen möglichst umfassenden Einblick in die Tätigkeitsfelder des MBI geben.

Da uns in diesem Jahr einige bewährte Kollegen und Kolleginnen nicht mehr zur Seite stehen, benötigen wir die Bereitschaft anderer Mitarbeiter, um unsere sehr erfolgreichen Programmpunkte „**Konstruktion**“ / „**theoretische Physik**“ / „**Optische Experimente mit Licht und Laser**“ fortzuführen zu können. Wer Ideen für diese oder andere Programmpunkte hat, melde sich bitte bei **Frau Reschke oder Frau Rink** **spätestens bis zum 12.3.2015**.

Da die Plätze zum Girls' Day von den Schülerinnen in der Regel vor den Frühjahrsferien gebucht werden, möchten wir unser Programm ab Mitte März online stellen. Wer sich einen Eindruck über Aktivitäten des Girls' Day verschaffen möchte, schaue unter <http://www.girls-day.de/>

**C. Reschke, Tel. 1517/M. Rink, Tel. 1551**

## Doktorandinnenworkshop

only in German Language

## Leibniz Mentoring Program

The new Leibniz Mentoring Program 2015/16 will start in November this year. The goal of this program initiated by the Leibniz Gemeinschaft is to accompany highly qualified female scientists into leading positions or professorships and to build subject-specific networks. The mentoring program is based on a learning and development partnership between mentor and mentée. An accompanying program will help the mentée to acquire key qualifications.

**It is a one-year program. The application deadline is March 31.**

For further information please refer to

<http://www.leibniz-gemeinschaft.de/karriere/wissenschaftlicher-nachwuchs/leibniz-mentoring/>



On April 23 the Girls' Day will take place all over Germany. MBI will offer 20 students (7th grade and higher) the opportunity to gain insight into its fields of research.

As a number of colleagues who formerly supervised the experiments are no longer available we would like to ask other employees to continue the workshops on Technical construction / Theoretical Physics / Optical Experiments with light and laser. Please contact Ms Reschke or Ms Rink until March 12 at the latest if you would like to contribute or if you have other suggestions. As the students register for the open slots before the spring break we would like to put our program online in mid-March. If you would like to get more information about former activities on Girls' Day please refer to <http://www.girls-day>

# MBI Interner Newsletter

## EDV

### Neue Citrix Infrastruktur

Die Vorbereitungen für den Launch der neuen Citrix Infrastruktur sind in vollem Gang. Zurzeit finden letzte Tests und Anpassungen statt, sodass am 21. und 22.03.2015 die Umstellung und am 23.03.2015 die Freigabe der neuen Citrix-Applikationsfarm erfolgen kann. Die alte Citrix-Applikationsfarm wird noch zirka bis 22.4.2015 parallel weiterbetrieben. Allerdings werden dort sämtliche mathematischen Programme abgeschaltet, da die Lizenzen auf den neuen Lizenzserver übertragen werden müssen.

Die verfügbaren Anwendungen werden bei Bedarf an die Anforderungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des MBI angepasst. Vorwiegend werden die Applikationen in englischer Sprache angeboten. Existiert auch eine deutsche Sprachversion, wird diese parallel dazu bereitgestellt.

Im Vorfeld der Umstellung findet

**am 12.03.2015 in der Zeit von 10:00 bis 12:00**

eine Informationsveranstaltung im kleinen Max-Born-Saal statt, auf der die neue Citrix-Umgebung vorgestellt wird. Hier haben Sie auch gleich die Gelegenheit, evtl. auftretende Fragen an die verantwortlichen Projektmitarbeiter der MBI-IT zu richten.

## IT

### New Citrix Infrastructure

Final preparations for the launch of the new Citrix infrastructure are well under way. Currently, tests and final adjustments are carried out, so that the final switchover can take place on March 21 and 22. The new Citrix application farm will be released on March 23. The old Citrix application farm will continue to run until April 22. However, the mathematical programs will only be available through the new Citrix farm, because all licenses must be transferred to the new license server.

The available applications are matched to the requirements of the MBI staff and will be supplemented, if necessary. The applications are mainly offered in English and, if available, also in German.

Prior to the switchover the new Citrix application farm will be presented

**on March 13 from 10:00 to 12:00**

at the small Max-Born-Hall. A short overview will be given and questions can be directed directly at the MBI IT staff.

Contact: P. Ivanov, Tel. 1557 & M. Rink, Tel. 1551



# MBI Interner Newsletter



## Weihnachten 2014 am MBI

Das Weihnachtsfest in 2014 wurde erstmalig im Max-Born-Saal mit allen Abteilungen zusammen gefeiert. Nach anfänglicher Zurückhaltung sind kurz vor Anmeldeschluss doch noch etliche Zusagen eingegangen und schlussendlich waren ca. 120 „MBI-ler“ dabei. Mit Phantasie und Einsatz wurde Weihnachtsdeko gesammelt und der Max-Born-Saal in weihnachtliche Stimmung geschmückt.

Neben den klassischen Süßigkeiten, wie Stollen, Marzipan, Weihnachtsgebäck und Mandarinen gab es noch eine herzhafte Grundlage Wiener Würstchen mit Brötchen und Senf, gekrönt mit Catrin Damms selbstgemachten Glühwein.



# MBI Interner Newsletter

## Termine - Save the date

Donnerstag, 17. September 2015

Wissenschaftlicher Beirat / Scientific Advisory Board

Donnerstag, 23. April 2015

Girls' Day



Samstag, 13. Juni 2015

Lange Nacht der Wissenschaften von 17 - 24 Uhr

