

MBI Interner Newsletter

9. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Inhalte

- Editorial
- Personalinformationen / Preise
- Betriebsrat
- Vereinbarkeit Beruf und Familie
- Projekteinwerbung
- Forschungsergebnisse/Research Highlights
- EDV/IT
- Allgemeines

Editorial

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

Wissenschaft ist auf einen offenen Austausch von Information und Ergebnissen ebenso angewiesen wie auf die persönliche Kommunikation zwischen Forscherinnen und Forschern. Aus diesem Grund veröffentlichen wir unsere Ergebnisse in Zeitschriften und Büchern, die weit verbreitet sind, fahren zu internationalen Konferenzen, veranstalten Tagungen, laden Gäste zu Vorträgen am MBI ein und organisieren interne Seminare und Symposien.

Ebenso wichtig ist die persönliche Kommunikation zwischen allen am MBI Tätigen und zwar über die Bereiche, Abteilungen und Gruppen hinweg. Hier gibt es viel zu verbessern. Immer wieder stellen wir fest, dass gerade die jüngeren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des MBI sehr wenig darüber wissen, woran in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft gearbeitet wird, welche Methoden dabei zum Einsatz kommen und ob diese Projekte vielleicht einen direkten Bezug zur eigenen Arbeit haben. Bei Doktorprüfungen tritt dieses Problem manchmal offen zutage, wenn die Kandidatin oder der Kandidat aus dem MBI Forschungsergebnisse des MBI nur unzureichend kennt. Auch im Hinblick auf die bevorstehende Evaluierung des Instituts sind mangelnde Informiertheit und Kommunikation ein Problem.

Durch eine gute interne Kommunikation können wir alle viel Zeit und Aufwand sparen. Häufig sind Probleme, die im Experiment auftreten, an anderer Stelle im Institut schon gelöst worden, es gibt Kolleginnen und Kollegen, die sehr hilfreiche Tipps geben können, und nicht zuletzt kann man Geräte und Komponenten austauschen. Über solch praktische Aspekte hinaus erzeugt der Austausch mit anderen aber vor allem Ideen und Lösungsansätze, die sogenannten „dummen Fragen“ helfen oft Neues zu entdecken. Dies hat übrigens schon im Jahr 1806 der Dichter Heinrich von Kleist in seinem berühmten Aufsatz „Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden“ beschrieben.

Wir möchten an Sie appellieren, sich aktiv an der offenen Kommunikation im MBI zu beteiligen und auf andere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zuzugehen wann immer Sie es für angebracht halten. Nur so kann das Institut den Erfolg haben, den wir uns alle wünschen.

Für das Direktorium:
Thomas Elsässer

Editorial

Dear Members of the MBI,

Science needs an open exchange of information and results, complemented by the personal exchange among researchers. This is the reason for publishing our results in journals and books for a broad audience, for attending international conferences, organizing meetings, inviting guests to give talks at MBI, and organizing internal seminars and symposia.

In this respect, the interaction between all members of MBI is essential, beyond the individual divisions, departments and groups. The communication within MBI needs a substantial improvement. We observe again and again that in particular younger scientists don't know much about what is going on in their immediate neighborhood, which methods are used there, and if such work could have a direct impact on their own research. Sometimes, this deficit becomes obvious during doctoral defense events in which the candidate from MBI has only a faint idea about results of other MBI research. In view of the upcoming evaluation of the institute, such lack of exchange and knowledge represents a problem as well.

Good internal communication helps to save a lot of time and effort. Problems occurring in the experimental work have frequently been solved in other labs of the institute, there are colleagues who can provide great advice, and last but not least one can exchange equipment and components. Beyond such practical aspects, the informal exchange with others generates ideas and answers to problems, the so-called 'stupid questions' often help to discover something new. In 1806, by the way, the poet Heinrich von Kleist has described this mechanism in his famous essay "Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden" (About the gradual development of ideas while talking).

We would like to strongly encourage you to participate actively in the open communication within MBI and to approach other members of the institute whenever you find it appropriate. This is the only way in which the institute can be as successful as we all wish.

For the Board of Directors:
Thomas Elsaesser

MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Personalinformationen

Neue Mitarbeiter und Gäste des Max-Born-Instituts
(Stand: 31.01.2018 - alphabetische Reihenfolge)

Dr. Nirmalendu Acharyya
Wissenschaftler T4
Tel. 1411
E-Mail: acharyya@mbi-berlin.de
Beginn: 15.01.2018



Björn Senfftleben
Doktorand A1
Tel. n.n.
E-Mail: senfftle@mbi-berlin.de
Beginn: 1.2.2018



Ulrich Bengs
Doktorand A2
Tel. 1251
E-Mail: bengs@mbi-berlin.de
Beginn: 6.11.2017



Dr. Vishal Shokeen
Wissenschaftler A2 & B1
Tel. 1207
E-Mail: shokeen@mbi-berlin.de
Beginn: 15.1.2018



Marius-Andrei Codescu
Doktorand C1
Tel. 1410
E-Mail: codescu@mbi-berlin.de
Beginn: 1.12.2017



Felicitas Stolberg
Masterstudentin B2
Tel. 1347
E-Mail: stolberg@mbi-berlin.de
Beginn: 1.1.2018



Lisa Glöggler
Masterstudentin B2
Tel. n.n.
E-Mail: n.n.@mbi-berlin.de
Beginn: 1.1.2018

Dimitra Zimani
Sekretärin B
Tel. 1301
E-Mail: zimani@mbi-berlin.de
Beginn: 1.12.2017



Dr. Michael Jasiulek
Wissenschaftler C2
Tel. 1425
E-Mail: jasiulek@mbi-berlin.de
Beginn: 1.2.2018



Ausgeschiedene: (Stand: 31.01.2018 - alphabetische Reihenfolge)

Maciej Kowalczyk
Gastwissenschaftler A3
Tel. 1288
E-Mail: kowalszy@mbi-berlin.de
Beginn: 1.2.2018



Andrey Boyko	Gastwissenschaftler A3
Dr. Eva-Maria Brüning	Wissenschaftlerin C1
Dr. Felix Büttner	Gastwissenschaftler B4
Dr. Bridgette Cooper	Gastwissenschaftlerin T1
Dr. Rui Emanuel Ferreira da Silva	Wissenschaftler T1
Gabriele Kordaß	Technikerin C3
Dr. Dmitry Kolker	Gastwissenschaftler A3
Marion Kurpiers	Verwaltung
Floriana Laudani	Bachelor C2
Leon Löchner	Bachelor A3
Dr. Tanechka Morozova	Wissenschaftler A2
Tobias Meurer	Master B2
Marc Möbis	stud./wiss. Hilfskraft C2
Nils Raabe, Dipl.Phys.	Doktorand A2
Sevkan Saylik	Verwaltung
Silvia Szlapka	Sekretärin B
Dr. Gabrielle Marie Thomas	Wissenschaftlerin T2
Dr. Lisa Torlina	Wissenschaftlerin T2
Dr. Julia Werra	Gastwissenschaftlerin T3
Katharina Witte	Doktorand B1
Dr. Fangyu Yue	Gastwissenschaftler C2

Jan Ludwig
stud./wiss. Hilfskraft C1
Tel. 1454
E-Mail: ludwig@mbi-berlin.de
Beginn: 1.2.2018



Aaron Ngai
stud./wiss. Hilfskraft A2
Tel. 1257
E-Mail: ngai@mbi-berlin.de
Beginn: 1.1.2018



MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Habilitationen/Abgeschlossene Dissertationen/
Master- & Diplomarbeiten

Giulia Folpini

Exploring nonresonant interactions in condensed matter by
two-dimensional terahertz spectroscopy
Dissertation (2017) HU Berlin

F. Krecinic

Ultrafast electron diffraction and imaging using ionized
electrons
Dissertation (2017) FU Berlin

Yinglian Liu

Structural dynamics of DNA hydration shell studied by 2D IR
and pump-probe technique
Dissertation (2017) HU Berlin

C. Neidel

Attosecond time-resolved experiments - towards biomolecules
Dissertation (2017) FU Berlin

Carmine Somma

Coherent multidimensional off-resonant THz spectroscopy on
semiconductors
Dissertation (2017) HU Berlin

Y. Wang

Passive mode-locking of 2- μm solid-state lasers: towards
sub-10 optical cycle pulse generation
Dissertation (2017) FU Berlin

Katharina Witte

Einzelerschuss Röntgenabsorptionsspektroskopie an
organischen Molekülen
Dissertation (2017) TU Berlin

J. Lebendig

Optimized sample preparation for near edge x-ray absorption
fine structure spectroscopy in transmission mode
Master (2017) TU Berlin

MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Marc Vrakking zum Chefredakteur von „Journal of Physics B“ ernannt

Marc Vrakking wurde am 1. Januar 2018 zum Chefredakteur des „Journal of Physics B“ ernannt. Er tritt damit die Nachfolge von Prof. Paul Corkum, „University of Ottawa“ an, der in dieser Funktion seit 2011 tätig war.

Das „Journal of Physics B“, eine Publikation des britischen Instituts für Physik (IOP), zählt zu den wesentlichen Zeitschriften im Bereich der Atomaren, Molekularen und Optischen Physik (AMO). Insbesondere auf den Feldern der Starkfeldphysik, der Attosekundenforschung sowie auf dem Gebiet der Freien Elektronen Laser spielt die Zeitschrift eine bedeutende Rolle. Dies kommt in einer Vielzahl wichtiger Beiträge (in den Rubriken „Topical Reviews“, „Tutorials“, „Special Issues“ und „Roadmaps“), die kontinuierlich in der Zeitschrift erscheinen, zum Ausdruck. Zwischen den Themen der Zeitschrift und dem Forschungsprogramm des Bereichs A am MBI gibt es inhaltlich zahlreiche Bezugspunkte.



Marc Vrakking named Editor-in-Chief of the Journal of Physics B

Marc Vrakking has been named Editor-in-Chief of the Journal of Physics B from January 1st 2018. In this capacity he succeeds Prof. Paul Corkum of the University of Ottawa, who served as Editor-in-Chief since 2011.

The Journal of Physics B is one of the publications of the Institute of Physics, and is a prominent journal serving the Atomic, Molecular and Optical (AMO) Physics community. In particular in the emerging fields of strong field physics, attosecond science and free electron laser science the journal has a prominent role, as is manifest by numerous important papers (including Topical Reviews, Tutorials, Special Issues and Roadmaps) that the journal continuously publishes. As such, the journal is strongly aligned with the research program in Division A of the Max Born Institute.

Professor Fennel erhält eine Heisenberg-Professur der DFG

Am 8.12.2017 ist Thomas Fennel zum Heisenberg-Professor für „Attosekundenkontrolle der Elektronendynamik in finiten Systemen und ihre dynamische Charakterisierung mittels Röntgenstreuung“ ernannt worden.

Er forscht an der Universität Rostock und am MBI zum Thema ultraschnelle Dynamik lasergetriebener Nanostrukturen und beschäftigt sich dabei mit der theoretischen Beschreibung der Wirkung extrem kurzer Laserblitze auf Materie und den daraus resultierenden neuartigen Anwendungsmöglichkeiten.



Wir gratulieren Thomas Fennel herzlich und wünschen ihm weiterhin viel Erfolg!

Über die Heisenberger-Professur:

Die Heisenberg-Professur ermöglicht es den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, sich als Professorin bzw. Professor an einer deutschen Hochschule zu etablieren. Zugleich ermöglicht sie der Hochschule eine Profil- bzw. Strukturbildung. Voraussetzung für die Heisenberg-Professur ist daher neben der wissenschaftlichen Qualifikation der Antragstellerin bzw. des Antragstellers ein überzeugendes Konzept der Hochschule, aus dem hervorgeht, inwiefern die Heisenberg-Professur zu ihrer wissenschaftlichen Profil- bzw. Strukturentwicklung beiträgt und in dem sie verbindlich erklärt, dass sie die Heisenberg-Professur nach Ende der DFG-Förderdauer - gemäß den landesrechtlichen Möglichkeiten - in ihren Etat übernimmt, falls eine Evaluation durch DFG und Hochschule zu einem positiven Ergebnis geführt hat. Die Hochschule muss für den Fall der Bewilligung einer Heisenberg-Professur Vorkehrungen getroffen haben, dass zum Zeitpunkt des Förderbeginns eine entsprechende Stelle zur Verfügung steht.

MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Prize

Alexandre Mermillod-Blondin receives the Thomas Alva Edison Patent Award

The Research & Development Council of New Jersey has granted the **2017 Thomas Alva Edison Patent Award** in the category of Technology Transfer to Craig B. Arnold, Euan McLeod, Alexandre Mermillod-Blondin, and Chris Theriault in recognition of their contributions to Tunable Acoustic Gradient Index of Refraction Lens and System.

Tunable acoustic gradient index of refraction lenses (aka TAG lenses) are high-speed fluid lenses with the ability to scan an extended range of foci on the sub-microsecond timescale for various applications like direct imaging or material processing. Their principle relies on the generation of soundwaves in a liquid with the help of a piezoelectric element to create a programmable index of refraction profile. This refractive index profile behaves like a simple aspheric lens element with reduced wavefront aberrations.

Contact: A. Mermillod-Blondin Tel. 1214



Additional Informationen: <http://www.tag-optics.com/>

Erfolgreiche Teilnahme am Leibniz-Mentoring Programm

Insgesamt 24 Wissenschaftlerinnen der Leibniz-Institute nahmen am **Leibniz-Mentoring Programm 2016/2017 teil** – darunter auch Dr. Andrea Lübcke.

Am 29. Oktober 2017 wurden die Teilnahmezertifikate im feierlichen Rahmen anlässlich der Abschlussveranstaltung des Mentoringjahres durch den Präsidenten der Leibniz-Gemeinschaft, Prof. Matthias Kleiner, verliehen.

Successful Participation in the Leibniz Mentoring Program

In total 24 female researchers attended **the Leibniz Mentoring Programme 2016/2017** - among them Dr. Andrea Lübcke of Division A.

On 29 October 2017 the Mentoring Year ended with a farewell ceremony and the scientists were awarded with a certificate of participation from the Presidents' hands Prof. Matthias Kleiner.



Über das Leibniz-Mentoring Programm:

Das Leibniz-Mentoring bietet hochqualifizierten promovierten Forscherinnen auf ihrem Weg in eine Führungsposition oder Professur die beste Unterstützung. Es versetzt die Wissenschaftlerinnen in die Lage, ihre Karriere zielgerichtet zu steuern, fachspezifische Netzwerke auszubauen und Leitungsaufgaben selbstbewusst zu übernehmen. Neben dem Mentoring-Tandem, Leibniz-Mentoring eine Reihe von Kompetenz-Seminaren sowie eine professionelle Prozessbegleitung, die den Transfer in den Alltag sicherstellen. Durch gezielte Seminare nur für Mentorinnen und Mentoren, bietet die Leibniz-Gemeinschaft diesen die Gelegenheit, die eigenen Führungskompetenzen weiter auszubauen.

About the Mentoring Programme

Leibniz Mentoring offers the best possible support to highly qualified female researchers with a doctoral degree on their path towards a leadership position or a professorship. The programme enables female scholars to manage their careers in a targeted way, to expand their subject-specific networks and to take on managerial tasks with self-confidence. In addition to the mentoring tandem, Leibniz Mentoring offers a series of competence seminars as well as professional assistance during the process which guarantees the transfer of acquired knowledge and skills into the daily routine. The Leibniz Association also organises seminars that are targeted at the mentors exclusively and offer them the opportunity to expand their own leadership qualifications.

Contact: Dr. Andrea Lübcke, Tel. 1247

MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Betriebsrat

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

nach vier Jahren ist es soweit: Im Zeitraum von März bis Mai finden in diesem Jahr bundesweit Betriebsratswahlen statt. Der Betriebsrat des MBI hat in seiner Sitzung am 8. November 2017 einen Wahlvorstand bestellt, um die ordnungsgemäße Durchführung der Wahl im Max-Born-Institut zu sichern.

Bertram Friedrich, Petra Friedrich und Uwe Müller haben sich bereit erklärt, diese verantwortungsvolle Aufgabe zu übernehmen. Denny Sommer danken wir für seine Bereitschaft, sich als Ersatzmitglied im Wahlvorstand zur Verfügung zu stellen. Bertram Friedrich wurde mit dem Vorsitz des Wahlvorstandes betraut. Die Mitglieder des Wahlvorstandes nahmen Mitte Januar an einer Schulung in Potsdam teil. Dort wurden sie mit den aktuellen organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen der anstehenden Wahl vertraut gemacht.

Die weiteren Schritte zur Vorbereitung und Durchführung der Wahl sowie die Feststellung des Wahlergebnisses und die Leitung der konstituierenden Sitzung des neuen Betriebsrates liegen nun in der Verantwortung des Wahlvorstandes. Wir wünschen dem Wahlvorstand dazu viel Erfolg und dass er die Unterstützung erfährt, auf die er angewiesen ist, um diese wichtige Aufgabe zum Nutzen aller zu erfüllen.

Apropos Wahlen: Was wäre eine demokratische Wahl ohne eine ausreichende Zahl von Kandidatinnen und Kandidaten? Interessieren Sie sich für die Mitarbeit im Betriebsrat und können Sie sich vorstellen, bei der Wahl zu kandidieren? Dann scheuen Sie sich bitte nicht, Kontakt mit uns aufzunehmen und uns Ihre Fragen zu stellen. Die Erfahrungen aus der Vergangenheit zeigen, dass ein Betriebsrat, umso besser die Anliegen der gesamten Belegschaft vertreten kann, je breiter er aufgestellt ist. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Verwaltung und Technik in allen Bereichen, Abteilungen und Gruppen bitten wir deshalb herzlich, sich gedanklich mit dem Thema „Mitarbeit im Betriebsrat“ auseinanderzusetzen und sich im Ergebnis der Überlegungen vielleicht bei uns zu melden.

Viele Grüße
Ihr Betriebsrat

Works Council

Dear Colleagues,

It is time again: From March 1st 2018 to May 31 2018, the regular works council elections will take place all over Germany. On November 8 2017, the acting works council of MBI appointed a new election committee to carry out the proper election at the institute.

Bertram Friedrich, Petra Friedrich and Uwe Müller are prepared to take on this responsible assignment. In mid-January they attended a training in Potsdam to get familiar with the current legal and organizational regulations of the election procedure. Denny Sommer is available for substitute member and Bertram Friedrich is the chairman of the election committee. We thank our colleagues for their commitment.

The further steps for preparation, the conduct as well as the determination of the election results and finally the following first constituent meeting of the new works council are now very much the responsibility of the committee. This also includes providing the election committee with the material and support necessary to hold the election. We wish them all the best and much success.

Talking of election: What if there was a democratic election without a numerous number of candidates? Would you be interested in an active contribution in the work council and being an election candidate? If so, please do not hesitate to contact us and ask questions about it.

Past experience has shown that if a works council represents a significant proportion of the entire staff, e.g. researchers, staff of administration and technicians of all departments, this will help to underpin the common concerns. In this sense, we ask you to give more in-depth consideration to this subject and to share your thoughts with us.

With kind regards,
Your Works Council

MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Vereinbarkeit Beruf und Familie/



Reconciliation of work and family life

BuF: Re-Auditierung des Zertifikates

BuF: Re-Audit

Dieses Jahr steht die Re-Auditierung des Zertifikates „berufundFamilie“ an. Dazu wird es u.a. wieder zwei Workshops geben.

Ab März 2018 werden die aktuellen Informationen zu diesem Thema auf der folgenden Webseite zu finden sein:

http://intern.mbi-berlin.de/de/gender_equality/ge_audit/ge_audit.htm

Bei Fragen oder Unterstützung zu diesem Thema wenden Sie sich vertrauensvoll an uns.

Margret Rink and Alexander Grimm

In 2018, the MBI will be re-audited for „reconciliation of work and family life“. Therefore, two workshops will be held. As of March 2018 further information to this subject is posted on our intranet:

http://intern.mbi-berlin.de/de/gender_equality/ge_audit/ge_audit.htm

Please contact us if you have questions in general about this subject.

Margret Rink and Alexander Grimm

Gleichstellung – Wahl der Gleichstellungsbeauftragten und Vertreterin Equal Opportunity – Election of the Equal Opportunity Officer and Deputy



The election committee: Sabine Winter, Petra Friedrich, Claudia Brigel)

Dear colleagues,

Also on behalf of my colleague Andrea Lübcke, I would like to say a big thank you to all of those who voted for us. We are also grateful to the election committee who so kindly contributed their time and efforts in the organization of this election. We truly appreciate your confidence in us. Together with the personnel department we are looking forward to support you around themes of equal opportunity matters to find the right answers to your requests. Last but not least, we also thank the other candidates for participating in this democratic process. Again the link to our website: http://intern.mbi-berlin.de/de/gender_equality/index.html.

Margret Rink (Equal Opportunity Officer)

Liebe Kollegen und Kolleginnen,

Andrea Lübcke und ich, möchten uns herzlich für das uns entgegengebrachte Vertrauen zur erneuten Wahl als Gleichstellungsbeauftragte bzw. -stellvertreterin bedanken.

In diesem Zusammenhang möchten wir nochmals dem Wahlkomitee unseren Dank für die sehr gut organisierte Wahl aussprechen.

Bei Fragen oder Unterstützung rund um das Thema „Gleichstellung“ sind wir für Sie da und helfen mit Unterstützung der Personalabteilung die richtigen Antworten zu finden.

Hier finden Sie nochmal den Link :

http://intern.mbi-berlin.de/de/gender_equality/index.html.

Margret Rink (Gleichstellungsbeauftragte)

MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018



Auch in diesem Jahr wird der Girlsday am MBI stattfinden.

Unter dem Link:

<https://www.girls-day.de/aktool/ez/eventcard.aspx?id=72421> können Sie auf unser Angebot aufmerksam machen.

Dieses Jahr benötigen wir besondere Unterstützung der Kollegen und Kolleginnen aus dem Haus B und C, da der gesamte Bereich A (und damit viele HelferInnen) zeitgleich in Klausurtagung ist.

Wir benötigen noch Unterstützung beim Einkauf, Vorbereiten der Mittagspause und Begleitung der Gruppen. Wenn jemand mithelfen möchte, genügt eine kurze Mail an uns. Ab März 2018 werden die weiteren Schritte der Vorbereitung folgen. Genauere Hinweise zum Ablauf und der Themen finden Sie ab März 2018 hier:

http://intern.mbi-berlin.de/de/gender_equality/ge_girlsday/ge_girlsday.html

The Girlsday will also take place this year.

Visiting the link:

<https://www.girls-day.de/aktool/ez/eventcard.aspx?id=72421> you have the possibility to call attention to our offer.

This year we need particular support of House B and C, as many helpers of House A are attending a closed-session meeting this time.

We still need assistance for catering and accompanying the groups to the various stations. If you are interested in helping out just email us. Further steps will be announced in March. For more precise information about the planned program and themes you'll find under the link in March, too:

http://intern.mbi-berlin.de/de/gender_equality/ge_girlsday/ge_girlsday.html

Margret Rink and Andrea Lübcke (Gleichstellungsbeauftragte)

Projekteinwerbungen

Bereich A

Projektbezeichnung: DFG PE 607/14-1

Erforschung der Kristallzüchtung des neuen, wide-bandgap, nichtlinearen Nichttoxikristalls BaGa4S7 und seine Anwendung in optisch-parametrischen Verstärkern

Laufzeit: 13.12.2017 - 12.12.2020

Projektleiter: V. Petrov

Geldgeber: DFG

Projektbezeichnung: DFG DIP Grant Universität Mainz SCHM 1049/7-1

Deutsch-Israelische Projektkooperation - 2. Förderabschnitt
Quantum phenomena in hybrid systems: Interfacing engineered materials and nanostructures with atomic systems

Prof. Folman Ben-Gurion University Israel/Prof. Schmidt-Kaler
J. Gutenberg-Universität Mainz

Laufzeit: 01.01.2018 - 31.12.2019

Projektleiter: F. Intravaia

Geldgeber: DFG

Projektbezeichnung: AvH China

Forschungskostenzuschuss für Stipendiaten der AvH
1196310 - CHN - HFST-P

Laufzeit: 01.01.2018 - 31.12.2019

Projektleiter: V. Petrov

Geldgeber: A.v. H. Stiftung

Bereich B

Projektbezeichnung: DFG SFB TRR 227/1 TP A02

Ultraschnelle Spindynamik in heterogenen magnetischen Systemen - Koordinator FU Berlin

Laufzeit: 01.01.2018 - 31.12.2021

Projektleiter: C. von Korff Schmising / S. Eisebitt

Geldgeber: DFG

Bereich C

Projektbezeichnung: IBB ProFIT 10164801 OptoScope
OptoScope (Czerny-Turner + Algorithmus)

Laufzeit: 01.01.2018 - 31.12.2019

Projektleiter: G. Steinmeyer

Geldgeber: IBB

Forschungsergebnisse

Ein neuer Typ einer Nichtlinearität dritter Ordnung in magneto-plasmonischen Strukturen

Die Untersuchung nichtlinearer Phänomene in magneto-plasmonischen Wellenleitern ist von großem Interesse, nicht nur wegen ihrer grundlegenden Bedeutung, sondern auch für potenzielle Anwendungen in integrierten nanooptischen Systemen für die Informationsverarbeitung. Kürzlich hat J. Herrmann in Zusammenarbeit mit auswärtigen Kooperationspartnern einen neuen Typ einer ultraschnellen Nichtlinearität dritter Ordnung von Oberflächen-Plasmon-Polaritonen (SPP) in planaren magneto-plasmonischen Strukturen vorausgesagt, die auf dem inversen Faraday Effekt beruht. Im Speziellen zeigt die Forschergruppe, dass SPPs mit einer longitudinalen Komponente des elektrischen Feldes in einer dünnen magnetischen Schicht durch den inversen Faraday Effekt (IFE) ein transversales magnetisches Feld erzeugen können, und die Rückwirkung dieses Effekts auf die Plasmon Ausbreitung zu einer ultraschnellen Nichtlinearität dritter Ordnung führt. Die Suszeptibilität der neuen Nichtlinearität übertrifft die des optischen Kerr-Effekts von typischen dielektrischen Materialien um fünf Größenordnungen und die von Gold um zwei Größenordnungen.

In einem mit zirkular polarisiertem Licht bestrahlten magnetischen Material wird eine Magnetisierung längs des Wellenvektors erzeugt. Dieses Phänomen wird als inverser Faraday Effekt (IFE) bezeichnet. Das Vorzeichen der Licht-induzierten Magnetisierung wird durch die Helizität des einfallenden Lichts bestimmt, und die Magnetisierung verschwindet für linear polarisiertes Licht. Links- und rechts-polarisiertes Licht induziert eine Magnetisierung von entgegengesetztem Vorzeichen.

Während Licht nicht in eine dünne metallische Schicht eindringt, können unter geeigneten Bedingungen Oberflächen-Plasmon-Polaritonen angeregt werden, die sich längst der Oberfläche ausbreiten. Da SPPs eine longitudinale Komponente des elektrischen Feldes besitzen, kann sogar linear polarisiertes einfallendes Licht eine Magnetisierung durch die Plasmonen erzeugen, die durch das einfallende Licht angeregt werden. Die Plasmonen sind jedoch nicht im herkömmlichen Sinn zirkular polarisiert.

Um diesen neuen Typ einer Nichtlinearität zu quantifizieren, wurde von der Gruppe eine analytische Formel für die IFE-bedingte nichtlineare Suszeptibilität von planaren magneto-plasmonischen Strukturen unter Nutzung des Lorentz-Reziprozitäts-Theorem abgeleitet. Die neue IFE-bezogene Nichtlinearität spielt bei der SPP Ausbreitung eine analoge Rolle wie der optische Kerr-Effekt; sie entsteht jedoch durch einen anderen physikalischen Mechanismus und unterscheidet sich

Forschungsergebnisse

A new type of third-order nonlinearity in magneto-plasmonic structures

Studies of nonlinear phenomena in magneto-plasmonic waveguides is of great interest, not only due to their fundamental importance but also because of potential applications in integrated nanoplasmonic devices for diverse functionality in chip-scale plasmonic communication systems. Recently, Joachim Herrmann and his external collaborators predicted a new type of ultrafast nonlinearity of surface-plasmon-polaritons (SPP) in planar magneto-plasmonic structures, based on the inverse Faraday effect. Specifically they show that SPPs with a significant longitudinal component of the electric field can create, via the inverse Faraday effect (IFE), an effective transverse magnetic field in magnetic thin layers. Its response to the plasmon propagation leads to a strong ultrafast third-order nonlinearity. They estimate that the new nonlinearity exceeds the optical Kerr effect of typical dielectric materials by five orders of magnitude and that of gold by two orders of magnitude

A magnetic material irradiated by circularly polarized light induces a magnetization along the wave vector. This effect is called the inverse Faraday effect (IFE). The sign of the light-induced magnetization is determined by the helicity of the incident light wave, and the magnetization vanishes for linearly polarized waves. Left- and right-handed circular polarization induces magnetization of opposite signs.

While light cannot penetrate into a thin metallic layer, under appropriate conditions surface plasmon-polaritons (SPP) can be excited. These hybrid electron-photon excitations move along the metal surface. Since SPPs exhibit a longitudinal component of the electric field, even for a linearly polarized input beam a magnetization can be induced by the plasmons generated by the incident light, regardless that the plasmons are not circularly polarized in the conventional sense.

To quantify this new type of IFE-based nonlinear susceptibility in a planar plasmonic structure including a ferromagnetic layer, the group used the Lorentz reciprocity theorem, deriving analytical expressions. The new nonlinearity plays a similar role in the plasmonic propagation as the optical Kerr effect, but it originates from a different physical mechanism and differs from the traditional Kerr-related nonlinear susceptibility in magnitude, frequency dependence and the dependence on material parameters.

The scheme of a ferromagnetic dielectric/metallic interface is shown in Fig. 1. The wavelength dependence of the nonlinear propagation coefficient can be seen in Fig.2 and the power dependence of the nonlinear phase shift in Fig.3.

von der des optischen Kerr-Effektes durch ihren Betrag, ihrer Frequenzabhängigkeit und ihrer Abhängigkeit von Materialparametern.

Das Schema einer ferromagnetischen dielektrischen/metallischen Grenzfläche ist in **Abb.1** dargestellt. Die Abhängigkeit des nichtlinearen Ausbreitungskoeffizienten von der Wellenlänge ist in **Abb.2** und die Abhängigkeit der nichtlinearen Phasenverschiebung von der Leistung in **Abb.3** zu sehen.

Magneto-plasmonische Strukturen eröffnen die Möglichkeit für eine neue Klasse von nanooptischen Elementen, die für Schlüsselanwendungen in der Nanoinformationstechnik bedeutsam sind. Diese Ergebnisse können zu vielversprechenden und wichtigen Anwendungen in diesem Gebiet führen.

Magneto-plasmonic structures as building blocks open doors to a new class of plasmonic devices on the nanoscale, such as optical phase modulators, isolators and optical clocks that will satisfy key applications in nanoscale information networks. The new results are very promising for important applications in this field.

Contact:
J. Herrmann, Tel.: 1278

Originalpublikation: Phys. Rev. B96, 165437 (2017)
Song-Jin Im, Chol-Song Ri, Kum-Song Ho, Joachim Herrmann
"Third-order nonlinearity by the inverse Faraday effect in planar magnetoplasmonic structures"
<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.96.165437>.

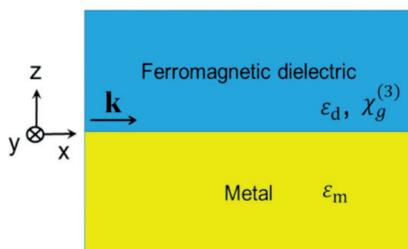


Abb. 1: Schema einer ferromagnetisch dielektrischen/metallischen Grenzschicht.

Fig. 1: Scheme of the ferromagnetic dielectric/metal interface

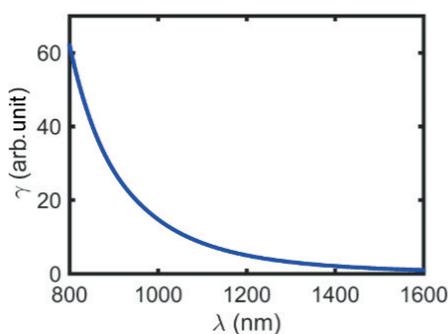


Abb. 2: Abhängigkeit der IFE-bezogenen nichtlinearen Suszeptibilität von der Wellenlänge für eine Grenzschicht zwischen Gold und einem ferromagnetischen dielektrischen Material.

Fig. 2: Wavelength dependence for the IFE-related nonlinear susceptibility for the interface between gold and a ferromagnetic dielectric

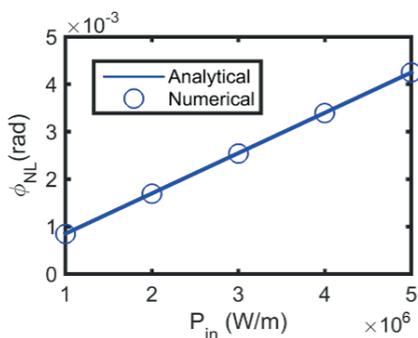


Abb. 3: Abhängigkeit der nichtlinearen Phasenverschiebung von der Leistung bei einer Wellenlänge von 1550 nm und einer Ausbreitungslänge von 1000 nm.

Abb. 3: Power dependence of the nonlinear phase shift at a wavelength of 1550 nm and a propagation distance of 1000 nm.

MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Forschungsergebnisse

Flexibilität und Ordnung - die Wechselwirkung zwischen Ribonukleinsäure und Wasser

Ribonukleinsäure (RNA) spielt eine Schlüsselrolle für biochemische Prozesse, die auf zellulärer Ebene in einer wässrigen Umgebung ablaufen. Mechanismen und Dynamik der Wechselwirkung zwischen RNA und Wasser wurden jetzt durch Schwingungsspektroskopie im Ultrakurzzeitbereich aufgeklärt und theoretisch analysiert.

Ribonukleinsäure (RNA) ist ein elementarer Bestandteil biologischer Zellen. Während Desoxyribonukleinsäure (DNA) das Speichermedium der Erbinformation darstellt, verfügt RNA über eine vielfach komplexere biochemische Funktionalität. Dies beinhaltet die Informationsübertragung in Form von mRNA, RNA-vermittelte katalytische Aktivität in Ribosomen bis hin zur Speicherung von Erbinformation in Viren. Chemisch besteht RNA aus einer Abfolge organischer Nucleobasenmoleküle, die durch ein sog. Rückgrat aus Phosphat- und Zuckergruppen zusammengehalten werden. Ein derartiger Molekülstrang kann einzeln oder gepaart in Form einer Doppelhelix vorliegen. Beide makromolekularen Formen sind in eine Wasserhülle eingebettet; die Sauerstoffatome der Phosphat- und Zuckergruppen stellen ausgezeichnete Kontaktstellen für Wassermoleküle dar. Die Struktur der Wasserhülle weist hierbei Fluktuationen in einem Zeitbereich von Bruchteilen einer Pikosekunde ($1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{ s} = 1 \text{ Millionstel einer Millionstel Sekunde}$) auf. Die Wechselwirkung zwischen RNA und Wasser und ihre Rolle für die Ausbildung dreidimensionaler RNA-Strukturen sind erst in Ansätzen verstanden und experimentell schwer zugänglich. Forscher am Max-Born-Institut haben jetzt mit einer neuen experimentellen Methode die Wechselwirkung zwischen RNA und der umgebenden Wasserhülle in Echtzeit verfolgt. Dabei dienen Schwingungen des RNA-Rückgrats als empfindliche Sonden für den Einfluss der unmittelbar benachbarten Wassermoleküle auf Struktur und Dynamik der RNA. Mit der sog. zweidimensionalen Schwingungsspektroskopie lassen sich die zeitliche Entwicklung von Schwingungsanregungen aufzeichnen und molekulare Wechselwirkungen innerhalb der RNA wie auch zwischen RNA und Wasser bestimmen. Dabei zeigt sich, dass Wassermoleküle an der RNA-Oberfläche ultraschnelle Kippbewegungen in Bruchteilen einer Pikosekunde ausführen, ihre lokale räumliche Anordnung jedoch für einen Zeitraum von mehr als 10 Pikosekunden beibehalten. Dieses Verhalten weicht von der Dynamik des reinen Wassers deutlich ab und ist stark durch die räumlichen Randbedingungen an der RNA-Oberfläche beeinflusst. Einzelne Wassermoleküle verbinden hierbei benachbarte Phosphatgruppen und bilden eine teilweise geordnete Struktur, die durch Kopplung an die Zuckereinheiten vermittelt wird.

Research Highlights

Flexibility and arrangement - the interaction of ribonucleic acid and water

Ribonucleic acid (RNA) plays a key role in biochemical processes which occur at the cellular level in a water environment. Mechanisms and dynamics of the interaction between RNA and water were now revealed by vibrational spectroscopy on ultrashort time scales and analyzed by in-depth theory.

Ribonucleic acid (RNA) represents an elementary constituent of biological cells. While deoxyribonucleic acid (DNA) serves as the carrier of genetic information, RNA displays a much more complex biochemical functionality. This includes the transmission of information in the form of mRNA, RNA-mediated catalytic function in ribosomes, and the encoding of genetic information in viruses. RNA consists of a sequence of organic nucleobase molecules which are held together by a so-called backbone consisting of phosphate and sugar groups. Such a sequence can exist as a single strand or in a paired double-helix geometry. Both forms are embedded in a water shell and their phosphate and sugar groups are distinct docking points for water molecules. The structure of the water shell fluctuates on a time scale of a few tenth of a picosecond ($1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{ s} = 1 \text{ millionth of a millionth of a second}$). The interactions of RNA and water and their role for the formation of three-dimensional RNA structures are only understood insufficiently and difficult to access by experiment.

Scientists from the Max Born Institute have now observed the interaction of RNA with its water shell in real time. In their new experimental method, vibrations of the RNA backbone serve as sensitive noninvasive probes of the influence of neighboring water molecules on the structure and dynamics of RNA. The so-called two-dimensional infrared spectroscopy allows for mapping the time evolution of vibrational excitations and for determining molecular interactions within RNA and between RNA and water. The results show that water molecules at the RNA surface perform tipping motions, so-called librations, within a fraction of a picosecond whereas their local spatial arrangement is preserved for a time range longer than 10 ps. This behavior deviates strongly from that of neat water and is governed by the steric boundary conditions set by the RNA surface. Individual water molecules connect neighboring phosphate groups and form a partly ordered structure which is mediated by their coupling to the sugar units.

The librating water molecules generate an electrical force by which the water fluctuations are transferred to the vibrations of RNA. The different backbone vibrations display a diverse dynamical behavior which is determined by their local water environment and reflects its heterogeneity. RNA vibrations also couple mutually and exchange energy among themselves

Die sich bewegenden Wassermoleküle erzeugen eine elektrische Kraft, mit der die Wasserfluktuationen auf Schwingungen der RNA übertragen werden. Die Schwingungen des RNA-Rückgrats zeigen ein unterschiedliches dynamisches Verhalten, das von der lokalen Wasserumgebung bestimmt wird und deren Heterogenität widerspiegelt. RNA-Schwingungen koppeln ihrerseits aneinander, sie tauschen Energie untereinander und mit der Wasserhülle aus. Die damit verbundene ultraschnelle Umverteilung von Überschussenergie verhindert ein lokales Überhitzen der makromolekularen Struktur. Dieses komplexe Szenario wurde durch detaillierte theoretische Berechnungen und Simulationen analysiert, mit denen u.a. die Schwingungsbewegungen des RNA-Rückgrats erstmals komplett und quantitativ identifiziert wurden. Vergleichende Experimente an DNA enthüllen Gemeinsamkeiten, aber auch charakteristische Unterschiede im Verhalten dieser beiden elementaren Biomoleküle, wobei sich RNA durch eine strukturiertere Anordnung der umgebenden Wasserhülle auszeichnet. Die Ergebnisse der Studie demonstrieren das vielfältige Potential von nicht-invasiver zeitaufgelöster Schwingungsspektroskopie, um das Wechselspiel von Struktur und Dynamik auf molekularen Längen- und Zeitskalen in komplexen biomolekularen Systemen zu entschlüsseln.

and with the water shell. The resulting ultrafast redistribution of excess energy is essential for avoiding a local overheating of the sensitive macromolecular structure. This complex scenario was analyzed by detailed theoretical calculations and simulations which, among other results, allowed for the first complete and quantitative identification of the different vibrations of the RNA backbone. Comparative experiments with DNA reveal similarities and characteristic differences between these two elementary biomolecules, showing a more structured water arrangement around RNA. The study highlights the strong potential of non-invasive time-resolved vibrational spectroscopy for unraveling the interplay of structure and dynamics in complex biomolecular systems on molecular length and time scales.

Contact: B. Fingerhut, Tel. 1404, T. Elsaesser, Tel. 1400

Original Publication:

E. M. Bruening, J. Schauss, T. Siebert, B. P. Fingerhut, T. Elsaesser: „Vibrational Dynamics and Couplings of the Hydrated RNA Backbone: A Two-Dimensional Infrared Study.“
J. Phys. Chem. Lett. **9**, 583-587 (2018). DOI: [10.1021/acs.jpcllett.7b03314](https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.7b03314).

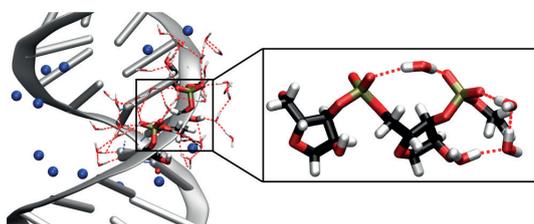


Abb. 1: Links: Struktur der RNA-Doppelhelix, blaue Sphären stellen Natrium-Gegenionen dar. Rechts: Vergrößerung des aus Phosphat- und Zuckergruppen bestehenden RNA-Rückgrats, verbrückende Wassermoleküle sind schematisch dargestellt. Die Schwingungen des RNA-Rückgrats dienen als empfindliche Sonden, um den Einfluss unmittelbar benachbarter Wassermoleküle auf Struktur und Dynamik der RNA in Echtzeit zu verfolgen.

Fig. 1: Left: Structure of a RNA double helix. The blue spheres represent sodium counterions. Right: Enlarged segment of the sugar-phosphate backbone of RNA, including bridging water molecules. Vibrations of the RNA backbone serve as sensitive real time probes for mapping the influence of the neighboring water molecules on RNA's structure and dynamics.

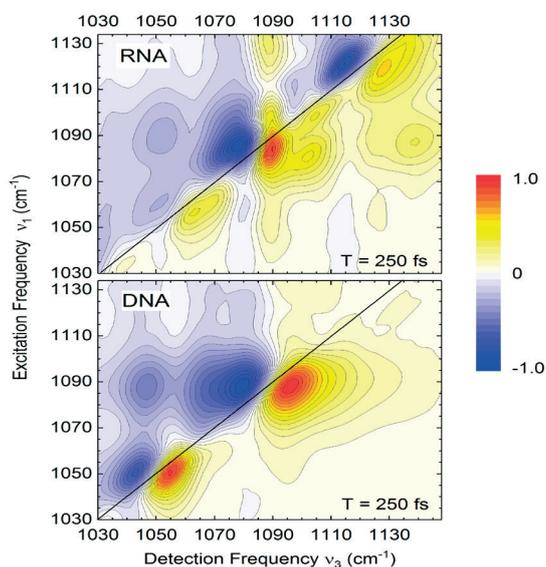


Abb. 2 Zweidimensionale Schwingungsspektren von RNA (oben) und DNA (unten) im Frequenzbereich der Zucker-Phosphat-Schwingungen des Rückgrats. Das RNA Spektrum weist zusätzliche Banden (Konturen) entlang der Frequenzdiagonalen $\nu_1 = \nu_3$ und eine komplexere Verteilung von Außerdiagonalbeiträgen auf. Neben den Frequenzpositionen geben die Linienformen der einzelnen Banden (Konturen) Aufschluss über Details der Wechselwirkung mit benachbarten Wassermolekülen.

Fig. 2: Two-dimensional vibrational spectra of RNA (upper panel) and DNA (lower panel) in the frequency range of the sugar-phosphate vibrations of the backbone. The RNA spectrum displays additional bands (contours) along the frequency diagonal $\nu_1 = \nu_3$ and a more complex distribution of off-diagonal peaks. In addition to the frequency positions the line shapes of the individual bands (contours) give insight in details of the interactions with neighboring water molecules.

Allgemein/General

Botanical highlight at MBI

Usually, we celebrate physical highlights. But this time we talk about a botanical highlight at the office of Clemens Korff-Schmising.

A flowering "amorphophallus titanium", also known as "Titanenwurz" or "corpse plant".

The Titan arum is giant among plants with a massive flowering structure that rises some 3 metres above the ground. Its flowering is rare and unpredictable and only to be observed in the rainforests of Sumatra or in the very best botanical gardens in the world. It has become famous because it boasts the biggest flower in the world and releases a stench including "dimethyl trisulfide (like limburger cheese), dimethyl disulfide, trimethylamine (rotting fish), isovaleric acid (sweaty socks), benzyl alcohol (sweet floral scent), phenol (like Chloraseptic), and indole (like human feces). It is also not very pretty.

English:

https://en.wikipedia.org/wiki/Amorphophallus_titanium

German

<https://de.wikipedia.org/wiki/Titanenwurz>



MBI Interner Newsletter

8. Jahrgang - Ausgabe 29 - Februar 2018

Termine - Save the date

Donnerstag, 26. April 2018

Girls' Day

Samstag, 9. Juni 2018

Lange Nacht der Wissenschaften

Donnerstag & Freitag, 20. und 21. September 2018

Wissenschaftlicher Beirat /

Scientific Advisory Board at Max Born Hall

Donnerstag & Freitag, 16. und 17. Mai 2019

Evaluierung