SSOM

Swiss Society for Optics and Microscopy

Société Suisse pour l'Optique et la Microscopie

Schweizerische Gesellschaft für Optik und Mikroskopie

Mitteilungsblatt / Bulletin d'information 1+2 / 2010

Raphael Gschwind an dthe Experimental Mesoscopic Physics Group, University of Basel

Cooper Pair Splitter

SWISS SOCIETY FOR OPTICS AND MICROSCOPY

www.ssom.ch (services : username "ssom", password "engelberg")

BOARD MEMBERS 2010-2011

President

Dr. Markus Dürrenberger
Zentrum für Mikroskopie, Pharmazentrum, Universität Basel, Klingelbergstrasse 50, CH-4056 Basel
Tel. +41 61 267 14 04, Fax +41 61 267 14 10
markus.duerrenberger@unibas.ch

Treasurer

Gianni Morson
Zentrum für Mikroskopie, Pharmazentrum, Universität Basel, Klingelbergstrasse 50, CH-4056 Basel,
Tel. +41 61 267 14 06 , Fax +41 61 267 14 10
gianni.morson@unibas.ch

Redactor

Dr. Reto Holzner
Apfelbaumstrasse 2, CH-8050 Zürich Tel. +41 44 312 15 63, reto.holzner@hispeed.ch

Webmaster

Stefan Dürrenberger
Zentrum für Mikroskopie, Pharmazentrum, Universität Basel, Klingelbergstrasse 50, CH-4056 Basel, Tel. +41 61 267 14 05, Fax +41 61 267 14 10, stefan.duerrenberger@unibas.ch

Optics Section Vice President

Prof. Dr. Beat Neuenschwander
Technik und Informatik, Berner Fachhochschule, Pestalozzistrasse 30, CH-3400 Burgdorf, Tel. +41 34 426 42 20, Fax. +41 34 423 15 13,
beat.neuenschwander@bfh.ch

Microscopy Section Vice President

Dr. Sousan Abolhassani
Laboratory for Materials Behaviour, Paul Scherrer Institut, CH-5232 Villigen PSI
Tel. +41 56 310 21 91 Fax +41 56 310 22 05,
sousan.abolhassani@psi.ch

Nanotechnology Section Vice President

PD Dr. Harry Heinzelmann
CSEM, Nanoscale Technology & Biochemical Sensing, Jaquet-Droz 1, CH-2007 Neuchâtel , Tel. +41 32 720 55 33 , Fax +41 32 720 57 50,
harry.heinzelmann@csem.ch

Optics Section Board

Dr. Markus Rossi
Heptagon Oy, Moosstrasse 2, CH-8803 Rüschlikon, Tel. +41 44 497 30 03, Mobile +41 79 470 24 91, Fax +41 44 497 30 01,
markus.rossi@heptagon.fi

Prof. Dr. Markus W. Sigrist
Institut für Quantenelektronik, ETH-Hönggerberg HPF D 19, CH-8093 Zürich, Tel. +41 44 633 22 89, Fax +41 44 633 12 30,
sigrist@iqe.phys.ethz.ch

Dr. Berthold Schmidt
R&D Advanced Devices, Bookham, Postfach, Binzstrasse 17, CH-8045 Zurich, Tel. +41 44 455 85 04, Fax +41 44 455 85 86,
berthold.schmidt@bookham.com

Dr. Guy Delacrétaz
Laboratoire d'Optique Appliquée, EPFL STI IOA LOA, CH-1015 Lausanne, Tel. +41 21 693 51 84, Fax. +41 21 693 37 01,
guy.delacretaz@epfl.ch

Prof. Dr. Hans Peter Herzig
Institut de Microtechnique, Rue A.-L. Breguet 2, CH-2000 Neuchâtel, Tel. +41 32 718 32 70, Fax +41 32 718 32 01,
hanspeter.herzig@unine.ch

Dr. Martin Forrer
Fisba Optik AG, Rorschacher Str. 268, CH-9016 St.Gallen, Tel. 071 282 31 81, Fax 071 282 33 02 , martin.forrer@fisba.ch

Prof. Dr. Andreas Ettemeyer
Labor für Technische Optik, Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs NTB, Werdenbergstrasse 4, CH-9471 Buchs, Tel. +41 81 755 34 87, andreas.ettemeyer@ntb.ch

Microscopy Section Boad

Dr. Patrick Schwarb
Maulbeerstrasse 66, WRO-1066.2.16, CH-4058 Basel , Tel. +41 61 6975172,
Mob +41 79 353 49 65
patrick.schwarb@fmi.ch

PD Dr. Barbara Rothen-Rutishauser
Inst. für Anatomie, Histologie, Universität Bern, Baltzerstrasse 2, CH-3000 Bern 9,
Tel: 031 631 84 41
rothen@ana.unibe.ch

Dr. Roger Wepf
Elektronenmikroskopie-Zentrum, ETH Zürich, HPI F 13, Wolfgang-Pauli-Str. 14, CH-8093 Zürich, Tel. +41 44 633 45 58
roger.wepf@emez.ethz.ch

Dr. Robin Schäublin
EPFL SB CRPP Groupe Matériaux, Paul Scherrer Institut, ODGA, CH-5232 Villingen-PSI, Tel. +41 56 310 40 82, Fax +41 56 310 45 29, robin.schaeublin@psi.ch

Dr. Lorenz Holzer
Hochleistungskeramik , EMPA, Überlandstrasse 129, CH-8600 Dübendorf, Tel. +41 44 823 44 90
lorenz.holzer@empa.ch

Dr. Marco Cantoni
EPFL SB CIME-GE , MXC 135 (Bâtiment MXC) , Station 12 , CH-1015 Lausanne, Tel +41 21 693 48 16, Fax +41 21 693 44 01,
marco.cantoni@epfl.ch

Nanotechnology Section Board

Prof.Dr. Christian Schönenberger
Institut für Physik, Universität Basel, Klingelbergstrasse 82, 4056 Basel, Tel: +41 61 267 36 90, Fax : +41 61 267 37 84
christian.schoenenberger@unibas.ch

Dr. Jens Gobrecht
Paul Scherrer Institute, Laboratory for Micro- and Nanotechnology, CH - 5232 Villigen-PSI, Tel: +41 56 310 2529, jens.gobrecht@psi.ch

Biomedical Photonics working group

PD Dr. Martin Wolf
Clinic of Neonatology, University Hospital Zurich, Frauenklinikstr. 10, CH-8091 Zurich, Tel. +41 44 2555346, Fax: +41 44 2554442
martin.wolf@alumni.ethz.ch

Table of content

SSOM

From the President *by Markus Dürrenberger* 4

From the Treasurer *by Gianni Morson* 5

SSOM Financial Report 2009 *by Gianni Morson* 6

Cooper-Pair Splitter: eine Trenneinrichtung für Quanten Paare *by Christian Schönenberger* 9

50 Years Laser 12

Announcement First International Workshop on Ethics in Science 18

SSOM Agenda 2010 20

Courses and Conferences 2009 21

SSOM Anmeldeformular / Demande d'adhésion

From the President

Dear members,

The Swiss Society for Optics and Microscopy (SSOM) has started the 2010 less dynamic as it finished 2009 the year of the 60th anniversary. In January the board came together in Berne. We were looking at the financial Year 2009 that was not really the best one, but the financial situation is not yet alarming.

In this context we published new rules for the application for support-money for young members to visit scientific meetings. These are published on our SSOM homepage.

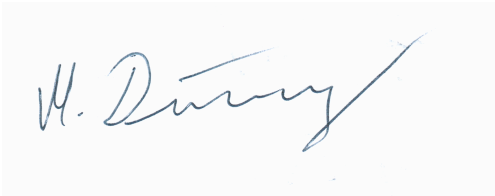
We also defined guidelines how the new homepage should be designed: more interactivity and content management. This implies that you will be able to change your contact data on your own.

We would like to publish a list of members and give up the collaboration with ERI to edit a Yearbook. We will publish a simpler version of a yearbook by our own means.

Also the payment of the annual fee will be switched to an e-bill transmitted via World Wide Web (i.e. an e-mail).

Since a long time, there was the discussion about a new name for our society. If you look at the plans for 'our' new homepage, it could be 'Swiss Society for High- and Imaging Technology' (SSHIT). Looking at the abbreviation, I prefer again staying with SSOM.

As always, I wish you much fun reading the bulletin.



Markus Dürrenberger
President SSOM

Mitteilung an die SSOM Mitglieder

Ab nächstem Jahr erhalten Sie die Rechnung
für den Mitgliederbeitrag als E-Mail.

Bitte kontrollieren Sie Ihre E-Mail Adresse.
Bei Änderungen senden Sie mir die Korrektur.
gianni.morson@unibas.ch

Besten Dank für Ihre Bemühungen.
Freundliche Grüsse
Gianni Morson (Kassier)

Merssage to SSOM Members

From next year onwards you receive the bill fort the
membership fee as an e-mail.

Please check your e-mail address and inform me if
something has changed.
gianni.morson@unibas.ch

Thanks for your help and best regards
Gianni Morson (Treasurer)

Kassabuch 2009 Abschluss nach Kostenart per 31.12.2009

SSOM Jahresrechnung 2009

		Belastung	Gutschrift	Saldo
Ausgaben und Einnahmen für	3D Interlaken	18'409.35	14'184.91	-4'224.44
Ausgaben und Einnahmen für	Adm-sekret	17'828.16	3'238.09	-14'590.07
Ausgaben und Einnahmen für	Beitr an Org.	13'163.26	1'041.04	-12'122.22
Ausgaben und Einnahmen für	EMMM09	5'000.00		-5'000.00
Ausgaben und Einnahmen für	Engelberg	25'097.90	21'771.04	-3'326.86
Ausgaben und Einnahmen für	Fonds	78'193.00	91'122.00	12'929.00
Ausgaben und Einnahmen für	Mitgliederb.		20'655.26	20'655.26
Ausgaben und Einnahmen für	Nachwuchsf	5'500.00	2'000.00	-3'500.00
Ausgaben und Einnahmen für	Publikationen	4'292.65	1'500.00	-2'792.65
Ausgaben und Einnahmen für	SC-Nat		3'000.00	3'000.00
Ausgaben und Einnahmen für	SSOM Price	5'000.00	3'744.25	-1'255.75
Ausgaben und Einnahmen für	Zinsen		1'647.78	1'647.78
	Total	**172'484.32**	**163'904.37**	**-8'579.95**
			- 172'484.32	
		Verlust 2009	**-8'579.95**	

Basel, 20.Januar 2010 **Der Kassier Gianni Morson** **Der Präsident Markus Dürrenberger**

BILANZ PER 31.12.2009

AKTIVEN	Engelbergkonto UBS	8763.84	
	Sparkonto ZKB	25770.05	
	Kontokorrent CS	13841.15	
	PC SSOM	2671.01	
	Verrechnungssteuerguthaben 2009	576.67	
	Fonds Ausgewogen ZKB	91122.00	
PASSIVEN	Eigenkapital 1.1.2009	0.00	151324.67
	Verlust Jahresrechnung 2009	0.00	-8579.95
		142744.72	142744.72

Der Kassier

Der Präsident

Revisorenbericht

Die Rechnung der SSOM für das Jahr 2009 wurde von den Revisoren geprüft und in allen Belangen als richtig befunden. Die sorgfältige und korrekte Arbeit des Kassiers wird bestens verdankt. Die Revisoren empfehlen der Mitgliederversammlung die Rechnung zu genehmigen und dem Kassier Entlastung zu erteilen.

Basel, 26. Januar 2010

sig. Marcel Düggelin

sig. Victor Colombo

Mitgliederzahlen

Stand 31. Dezember 2009

374 Einzelmitglieder (plus 6)
inkl.
9 Freimitglieder

195 Delegierte von total (minus 11)
65 Kollektivmitgliedern (minus 4)

Total 569 Mitglieder

Cooper-Pair Splitter: eine Trenneinrichtung für Quanten Paare

Die Quantenmechanik erlaubt neben der Überlagerung von Zuständen auch deren Verschränkung. Das betrifft Teilchen mit Ruhemasse wie Elektronen ebenso wie masselose Photonen. Zwei Forscherteams ist es jüngst gelungen, verschränkte Elektronen in Form von Cooper-Paaren als Quelle verschränkter Elektronen zu nutzen [1, 2]. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für grundlegende Experimente zur Quantenmechanik und könnte den Weg zur Quanteninformation auf einem Chip ebnen.

In der Quantenmechanik haben Paare von verschränkten Teilchen eine besondere Bedeutung erlangt. Zu Ehren des berühmten Gedankenexperiments von Einstein, Podolsky und Rosen (EPR) [3] nennt man solche Paare auch EPR Paare. Die einfachste Form eines EPR-Paars besteht aus zwei Elektronen im sogenannten Spinsinglett Zustand. Neben dem räumlichen Teil der Wellenfunktion Φ kommt zur vollständigen Beschreibung eines Elektrons noch der Eigendrehimpuls, der sogennante Spinfreiheitsgrad φ dazu, wobei letzterer in zwei Komponenten mit „spin-up“ $|+\rangle$ und „spin-down“ $|-\rangle$ zerlegt werden kann. Wenn wir nun zwei Elektronen mit identischer kinetischer Energie anschauen, die sich in einem eindimensionalen perfekten Wellenleiter bewegen sollen (Illustration in Figur (b)), dann gibt es für Φ nur zwei Möglichkeiten: die Bewegung nach „rechts“ mit positivem Impuls (positivem Wellenvektor k_+) $\Phi = |k_+\rangle$ und die Bewegung nach „links“ mit negativem Impuls (negativem Wellenvektor k_-) $\Phi = |k_-\rangle$. Eine Zweiteilchenwellenfunktion ist eine Produktkombination der Form $|k_+ +\rangle|k_- +\rangle$. Der erste Teil beschreibt Teilchen 1, der zweite Teilchen 2. In diesem Beispiel bewegt sich folglich Teilchen 1 nach rechts mit Spin up und Teilchen 2 nach links auch mit Spin up. Insgesamt gibt es 16 solcher Kombinationen, wovon 4 wegen dem Pauli Prinzip unzulässig sind (zwei Elektronen können nicht gleichzeitig denselben Zustand besetzen). Im EPR Gedankenexperiment wird das EPR-Paar mit Gesamtimpuls und Gesamtdrehimpuls Null erzeugt. Durch diese beiden Bedingungen bleiben nur 4 Terme übrig. Die Gesamtwellenfunktion lautet $\Psi = (|k_+ +\rangle|k_- -\rangle - |k_+ -\rangle|k_- +\rangle + |k_- +\rangle|k_+ -\rangle - |k_- -\rangle|k_+ +\rangle)/4$. Das ist ein Zweiteilchenzustand, in dem die räumliche Bewegung und der Spin verschränkt sind. Bewegt sich nämlich das erste Elektron nach rechts, dann muss sich das zweite nach links bewegen. Hat das erste Elektronen den Spin nach oben orientiert, dann hat das zweite Elektron den Spin nach unten. Die Quantenmechanik erlaubt die Bildung dieses verschränkten Zustandes, der dazu führt, dass bei einer Messung des Spinfreiheitsgrades mit einem Detektor, der sehr weit weg auf der rechten Seite aufgestellt wird, der Zustand des Elektrons auf der linken Seite instantan in die entgegengesetzte Richtung „projiziert“ wird. Diese instantane Wirkung vom Teilsystem rechts auf das Teilsystem links hat Einstein als „spukhafte Fernwirkung“ bezeichnet. Mit Hilfe der Optik konnte aber genau dieses Experiment durchgeführt werden. Die Richtigkeit der Quantentheorie wurde dabei bestätigt [4] und damit auch die inhärenten nichtlokalen Korrelationen, die der Quantenmechanik eigen sind.

EPR-Paare haben in den letzten Jahren eine große Bedeutung durch die Quanteninformationstheorie erlangt. Teleportation und Quantenkyrpotographie basieren auf diesen. Mit Hilfe eines EPR-Paars kann ein Quantenzustand von einem Ort zum anderen „kopiert“ werden. Als Quelle von EPR Paaren dienten in diesen Experimenten Photonenpaare, die in einem nichtlinearen Kristall durch parametrische Konvertierung (parametric down conversion = PDC) aus Licht erzeugt werden. Eine analoge Quelle für Elektronen existiert heute leider noch nicht. Bahnbrechende erste Schritte zur Realisierung einer solchen Quelle haben zwei Forscherteams vor kurzem veröffentlicht

[1,2]. In beiden Experimenten dienen Cooper Paare als Quelle verschränkter Elektronen.

Der Grundzustand eines Supraleiters besteht aus einem Kondensat von Elektronenpaaren, den sogenannten Cooper-Paaren. Der Spin dieser Paare ist bereits in einem Singlettzustand. Da das Kondensat in einem metallischen Supraleiter wie zum Beispiel Aluminium aber aus sehr vielen Cooper-Paaren besteht, muss man zuerst einzelne Cooper-Paare isolieren und danach die Cooper-Paare in die beiden Elektronen auftrennen („Cooper-pair splitter"). Genau das wurde in den beiden Experimenten [1,2] demonstriert und zwar mit einer überraschend hohen Effizienz. Während man für die Erzeugung von optischen EPR Paaren nur eine Effizienz von $< 10^{-6}$ erreicht, konnten in den jüngsten Elektronenexperimenten eine Effizienz im 10%-Bereich nachgewiesen werden. Dies entspricht einer Steigerung um viele Grössenordnung. Die Theorie zeigt sogar, dass eine Effizienz von 100% möglich sein sollte, wenn der „Cooper-pair splitter" im richtigen Parameterbereich betrieben wird [5].

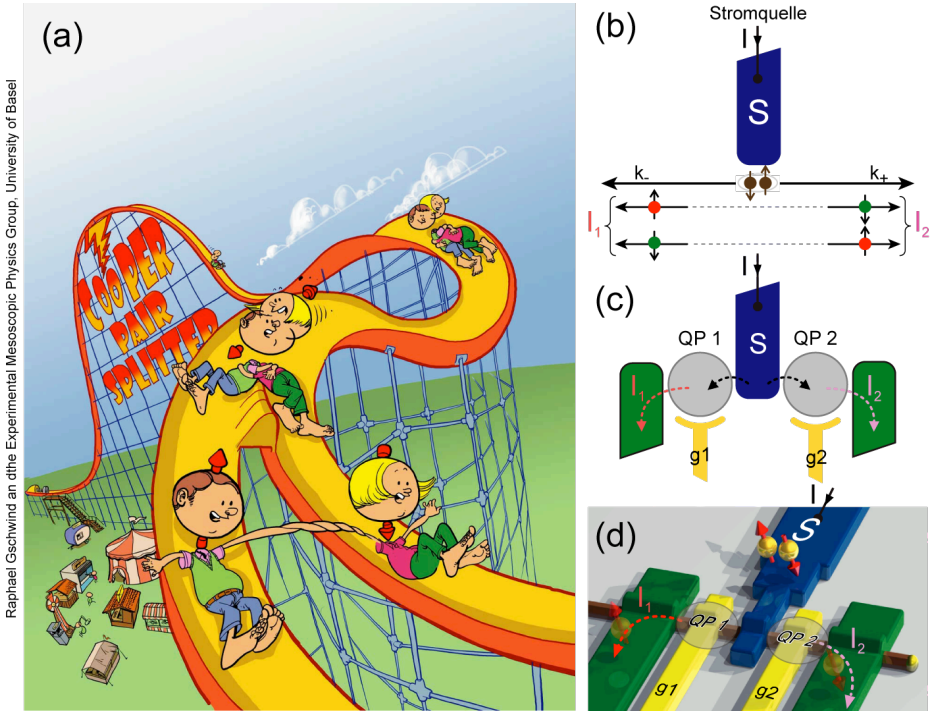
Nun der Reihe nach: Der erste Schritt besteht also darin, Cooper-Paare aus dem Kondensat einzeln zu extrahieren. Das geht sehr einfach, nämlich über den Tunneleffekt. Wenn ein normalleitender Kontakt über eine Tunnelbarriere mit einem Supraleiter verbunden ist, können nur Cooper-Paare durch die Barriere tunneln, vorausgesetzt die angelegte Spannungsdifferenz V über dem Kontakt ist nicht zu gross. Es muss $eV < \Delta$ sein, wobei Δ die Paarbindungsenergie pro Elektron im Supraleiter bezeichnet, und die Tunnelbarriere darf nicht zu transparent sein, damit die Elektronen sich nicht vorgängig auftrennen und quasi als Einzelelektonen eins nach dem anderen durch die Barriere tunneln. Hat man diese Hürde genommen, muss man die einzelnen Cooper-Paare noch auftrennen. Das ist die wirklich grosse Herausforderung. Die Illustration in der Figur (a) zeigt, was wir gerne erreichen möchten. Wenn ein Cooper-Paar an die Stelle kommt, wo sich die Rutschbahn in zwei Teilbahnen trennt, soll ein Elektron nach links und das andere nach rechts rutschen. Keinesfalls wollen wir, dass die beiden Elektronen zusammenbleiben und über dieselbe Seite abgleiten. Wenn wir uns die beiden Bahnen als makroskopische elektrische Leiter denken, dann kann dieser unerwünschte Effekt leider auftreten. Die Lösung steckt aber bereits in der Illustration. Wenn wir genau hinsehen, ist die Rutsche in ihrer Breite gerade so ausgelegt, dass nur eine Person aufs Mal Platz hat. Diese Restriktion erzwingt das Trennen der beiden Partner. Die Trennung erfolgt über eine Wechselwirkung und dem Umstand, dass Paare gleichzeitig an der Trennstelle erscheinen. Genau dieses Prinzip lässt sich elektronisch realisieren. Die Coulombabstossung dient als Wechselwirkung für die Trennung. Das Konzept ist in der Figur (c) dargestellt. Die supraleitende Quelle für Cooper-Paare (S) ist an zwei Quantenpunkte (QP1 and QP2) gekoppelt (ein Quantenpunkt ist eine Falle für Elektronen, ein sogenanntes künstliches Atom). Wenn sich nun ein Cooper-Paar nicht auftrennt und als Paar durch einen der beiden Quantenpunkts geht, kostet das doppelt soviel Ladungsenergie, als wenn die Elektronen sich aufspalten, und eines durch QP1 und das andere durch QP2 geht. Dies ist deshalb so, weil die Ladungsenergie proportional zum Quadrat der Ladungszahl ist. Bei hinreichend tiefer Temperatur kann diese Auswahlregel zu einer 100% Trennung der Cooper-Paare führen.

Das eine Forscherteam (eine Kollaboration der Universtät Basel, der Budapest University of Technology and Economics, und dem Niels Bohr Institut in Copenhagen) hat halbleitenden Nanodrähte zur Realsierung der beiden Quantenpunkte eingesetzt [1]. Das zweite Forscherteam (eine Kollaboration der Universität Regensburg, der Ecole Normale Supérieure in Paris und der Universidad Autónoma de Madrid) hat dagegen Kohlenstoff-Nanoröhren verwendet [2]. Die beiden Experimente sind nicht nur komplementär im verwendeten Materialsystem, sie bewegen sich auch in

unterschiedlichen Parameterbereichen (siehe auch Ref. 6). Beide demonstrieren aber eindeutig eine Trennung der Cooper-Paare in die einzelnen Elektronen, und beide zeigen das mit einer erstaunlich hohen Effizienz.

Diese Experimente sind Meilensteine in der Entwicklung einer EPR-Quelle für Elektronen. Mit einer solchen Quelle werden wir Experimente zur den Grundlagen der Quantenmechanik in der Zukunft auch mit Elektronen durchführen. Diese können dann den Weg zur Quanteninformation auf einem Chip ebnen.

Christian Schönenberger



Figur: (a) Illlustration des Cooper-Paar Splitters. (b) Ein spezieller verschränkter EPR Zustand eines Elektronenpaars, für welches der Gesamtimpuls und der Gesamtdrehimpuls Null ist. Der Zustand ist eine kohärente Superposition der unteren beiden Zeilen, in denen der rote Punkte das „erste“ Elektron und der grüne Punkt das „zweite“ Elektron bezeichnet. (c) EPR Paare der Art wie in (b) beschrieben können durch Aufspaltung einzelner Cooper-Paare, die aus einem Supraleiter (S) stammen, erzeugt werden. Die Aufspaltung wird durch die Coulombwechselwirkung beim Tunneln durch die beiden Quantenpunkte QP1 und QP2 erzwungen. (d) Der Cooper-Paar Splitter mit Quantenpunkten wurde in einem halbleitenden Nanodraht [1] und in einem Kohlenstoff-Nanoröhrchen [2] von zwei Forscherteams unabhängig voneinander realisiert.

[1] L. Hofstetter, S. Csonka, J. Nygard, and C. Schönenberger, *Cooper pair splitter realized in a two-quantum-dot Y-junction*, Nature **460**, 906 (2009).

[2] L. G. Herrmann, F. Portier, P. Roche, A. Levy Yeyati, T. Kontos, and C. Strunk, Carbon Nanotubes as Cooper Pair Beam Splitters, Phys. Rev. Lett. (to appear).

[3] A. Einstein, B. Podolsky, N. Rosen: Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?, Phys. Rev. 47, 777-780 (1935).

[4] A. Aspect, P. Grangier, and G. Roger, Experimental Realization of Einstein-Podolsky-Rosen-Bohm Gedankenexperiment: A New Violation of Bell's Inequalities, Phys. Rev. Lett. 49, 91-94 (1982).

[5] P. Recher, E. V. Sukhorukov, and D. and Loss, Andreev tunneling, Coulomb blockade, and resonant transport of nonlocal spin-entangled electrons, Phys. Rev. B 63, 165314 (2001).

[6] C. Strunk, Towards entangled electrons, Nature Nanotechnology 5, 11-12 (2009).

Zum Thema “50 Jahre Laser” fand vom 10.-12. Juni 2010 an der Universität Bern eine Veranstaltung statt.
Die sehr lesenswerte Broschüre (fr / de) kann angefordert werdend bei
aline.herren@unifr.ch

Die Veranstaltung wird nochmals abgehalten
im November 2010
an der Universität Freiburg

Das genaue Datum wird demnächst publiziert auf
www.lightandmatter.ch

Einleitung

Der 50. Geburtstag des Lasers wird in diesem Jahr rund um den Erdball mit einer Vielzahl unterschiedlicher Veranstaltungen gefeiert.

1960 erschien in der August-Ausgabe der Zeitschrift Nature [Nature 187, 493 (1960)] ein kurzer Artikel mit dem Titel «Stimulated Optical Radiation in Ruby». Der Autor, Theodore H. Maiman, schrieb Folgendes: «Zum Nachweis des obigen Effekts wurde ein 1 cm grosser Rubinkristall, welcher an zwei parallelen Oberflächen versilbert war, mit einer intensiven Blitzlichtlampe bestrahlt [...]» und ein paar Zeilen weiter «Diese Ergebnisse können erklärt werden, wenn man annimmt, dass eine negative Temperatur erzeugt wurde, welche eine regenerative Verstärkung bewirkt.» Maiman's Artikel leitete eine rasante Entwicklung ein, die nun schon 50 Jahre währt und noch immer nicht abgeschlossen ist.

Neben seiner Rolle als unverzichtbares Instrument der wissenschaftlichen Forschung ist der Laser aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken: Laser findet man in CD- und DVD-Spielern und Brennern, in Laser-Druckern, in Barcode-Scannern oder in der optischen Computer-Maus. Er wird zum Bleichen von Jeans, zum Schweissen von Autoblechen, zum Bohren von Löchern in Metallen und Kuststoffen oder zum Beschriften von Handys benutzt. Man behandelt mit Lasern aber auch Augenprobleme, Karzinome oder Warzen und sequenziert DNS-Moleküle.

Feiern Sie mit uns die Errungenschaften des Lasers!

Laser an der Universität Bern

An der Universität Bern werden seit vielen Jahrzehnten Laser entwickelt und sowohl in der Grundlagenforschung als auch in der angewandten Forschung eingesetzt. Die Schwerpunkte heute liegen in Bereichen wie Spektroskopie, Photonik oder Medizin (IAP). Laser werden aber auch benutzt um Bahnen von künstlichen Satelliten in Erdnähe zu bestimmen (AIUB) oder um die Oberfläche von Planeten genau zu vermessen (WP).

Für die Laserabteilung am Institut für Angewandte Physik ist der Laser ein Forschungsschwerpunkt. Hier werden neue Lasertypen, wie Faser- oder Röntgenlaser, hochstabilisierte oder gepulste Laser, entwickelt und optimiert. Darüber hinaus werden Laser auch in unterschiedlichen Bereichen der aktuellen Forschung eingesetzt. So werden Laser benutzt, um Quantensysteme zu manipulieren oder um neuartige Metamaterialien mit bisher nicht gekannten Eigenschaften zu untersuchen.

Auch in der Abteilung für biomedizinische Photonik sind Laser inzwischen zu einem unverzichtbaren Instrument geworden. Von besonderer Bedeutung sind bildgebende Verfahren. Die Forschung konzentriert sich sowohl auf die Entwicklung neuer Analyse-, Diagnose-, und Therapieverfahren, als auch auf die Optimierung bestehender Verfahren. Von grundsätzlichem Interesse ist die Lichtausbreitung im Gewebe und was man daraus über die Gewebeeigenschaften ableiten kann. Es wird z.B. untersucht, welchen Schaden ein Laser im Gewebe anrichten kann und wie man diesen gezielt für operative Eingriffe nutzt.

www.iap.unibe.ch

Impressum und Dank

Gesamtkoordination & Kontakt

Universität Freiburg
LiMat-coordinator
Aline Herren
Tel. 026 300 92 53
contact@lightandmatter.ch
www.lightandmatter.ch

Agence Symbol
Kommunikationsagentur
Rte des Grives 4 – CP 32
1763 Granges-Paccot
Tel. 026 347 46 45
pub@agencesymbol.ch
www.agencesymbol.ch

Animationen für Kinder

ExpoVision
Pour le plaisir d'apprendre
Fonderie 2
1700 Fribourg
Tel. 026 322 77 89
www.expovision.ch
office@expovision.ch

Plakat

RMG Sàrl
Fonderie 2
1700 Fribourg
Tel. 026 424 98 80
info@rmgdesign.ch
www.rmgdesign.ch

Druck

MTL SA Imprimerie
Case postale 967
1701 Fribourg
Tel. 026 401 13 13
imprimerie@mtlsa.ch
www.mtlsa.ch

Das Organisationskomitee

Prof. Thomas Feurer, Uni BE
Prof. Martin Frenz, Uni BE
Lic. phil. Aline Herren, Koordinatorin
Prof. Antoine Weis, Uni FR

Die Initianten

LiMat bedankt sich herzlich bei allen Mitwirkenden und freiwilligen Helfern!

Dies sind:

Die Mitarbeiter des Physik Departements, Universität Freiburg.

Die Mitarbeiter des Instituts für Angewandte Physik, Universität Bern.

Alle, die dieses Projekt in irgendeiner Weise ermöglicht haben.

Laser an der Universität Freiburg

An der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg werden Laser-Systeme vor allem am Departement für Physik entwickelt und in der Grundlagen- und angewandten Forschung eingesetzt. Dabei spielen Laser in sehr unterschiedlichen Bereichen eine zentrale Rolle, so in der atomaren Spektroskopie, in der Biomagnetometrie, bei der Herstellung atomarer Schichten, in bildgebenden Verfahren oder bei der Präparation und Charakterisierung von Nanomaterialien.

Im Bereich der Physik der kondensierten Materie dient Laserstrahlung für die Herstellung und Charakterisierung von neuartigen Nano-Materialen und nanostrukturierten Bauelementen in der Photonik. Zur Untersuchung weicher Nanomaterialien werden Laser in der modernen konfokalen Mikroskopie oder in Streuexperimenten eingesetzt. Mit einem Femtosekunden-Laser schreiben Freiburger Forscher Nanostrukturen direkt in einen Fotolack, um damit neuartige Materialeigenschaften zu erzeugen.

Im Bereich Atomphysik werden Laser – teilweise im Zusammenspiel mit Magnetresonanztechniken – in der hochauflösenden Spektroskopie von atomaren und molekularen Defektstrukturen in Quantenkristallen sowie zur Erforschung der Störung von Atomuhren durch die Wärmestrahlung verwendet. Eine weitere Anwendung des Lasers ist der Betrieb von hochsensiblen atomaren Magnetometern. Mit Magnetometern lassen sich schwache biomagnetische Signale aufzeichnen, so z.B. das Magnetfeld des schlagenden menschlichen Herzens, und in Form von zweidimensionalen Karten darstellen. In einem neu anlaufenden Projekt sollen funktionelle magnetische Nanopartikel benutzt werden, um über die Aufzeichnung von deren Magnetfeldverteilung ein neuartiges medizinisches Bildgebungsverfahren zu entwickeln. Zudem sollen Systeme mit bis zu 100 Laser-getriebenen Magnetfeld-Sensoren in einem internationalen Projekt am PSI (Paul Scherrer Institut) eingesetzt werden. Ziel dieses Projekts ist die Suche nach einem elektrischen Dipolmoment des Neutrons, welches den Überschuss von Materie gegenüber der Antimaterie im Universum klären soll.

http://physics.unifr.ch

LiMat und Laser

LiMat ist ein gemeinsames Forschungsprojekt der Universitäten Bern und Freiburg, das die Gebiete «Licht» und «Materie» vereinigt.

www.lightandmatter.ch

Vortrag vom Donnerstag, 10. Juni, 20 Uhr – 21 Uhr, Englisch
Prof. Marlan O. Scully
Texas A&M University, USA

HISTORY AND FUNDAMENTALS OF LASER PHYSICS: From Lasing With Inversion to Lasing Without Inversion and From Quantum Eraser to Quantum Microscopy

The laser is a crowning achievement in 20th century science and technology and the 21st century continues to bear fruit in this fascinating field of laser physics. For example, quantum coherence yields lasing without inversion, and the use of lasers enables interesting quantum effects such as quantum eraser and quantum microscopy. The physics behind and early debate concerning these topics will be reviewed. Quantum eraser, the first example of such entanglement interferometry yields resolution well beyond the Rayleigh limit.

Marlan O. Scully
Texas A&M University, College Station, TX 77843
Princeton University, Princeton, NJ 08544

Marlan O. Scully (Texas A&M and Princeton) is a pioneer in laser physics. His work includes the first quantum theory of the laser with Willis Lamb, the first demonstration of lasing without inversion, the first demonstration of ultraslow light in hot gases, and the use of quantum coherence to detect anthrax in real time. Furthermore, Scully's work on quantum coherence and correlation effects has shed new light on the foundations of quantum mechanics, e.g., the quantum eraser.
He has been elected to the National Academy of Sciences, the American Academy of Arts and Sciences, the Academia Europaea, and the Max Planck Society and has received numerous awards including the APS Schawlow prize, the OSA Townes Award, the IEEE Quantum Electronics Award, the Franklin Institute's Elliott Cresson Medal, the OSA Lomb, and the Humboldt Senior Faculty Prize. He was selected Lœb Lecturer at Harvard in 2008 and recently received an honorary doctorate from Universität Ulm.

Vortrag vom Freitag, 11. Juni 20 Uhr – 21 Uhr, Deutsch
Prof. Wolfgang Demtröder
Technische Universität Kaiserslautern

Anwendungen des Lasers in Biologie, Medizin und Astronomie

Die räumliche Auflösung eines Lichtmikroskops ist durch die Wellenlänge λ des Lichtes begrenzt und man kann Objekte, die einen kleineren Abstand als λ haben, nicht auflösen. Dies bedeutet für die Biologie, dass kleinere Strukturen biologischer Zellen mit dem Lichtmikroskop nicht aufgelöst werden können. Im Vortrag wird nun ein Laserverfahren vorgestellt, das eine 10-20-fach höhere Auflösung gestattet. Ausserdem wird eine Methode diskutiert, bei der einzelne Moleküle beobachtet werden und der Weg von Viren beim Eindringen in eine lebende Zelle verfolgt werden kann. Dies hat grosse Bedeutung für die Optimierung des Transportes von Medikamenten in ein Zelle oder für die Verhinderung von Virenangriffen.

Bei Anwendungen in der Medizin werden zwei Diagnose- und Therapie-Verfahren vorgestellt. Einmal wird die Untersuchung der molekularen Zusammensetzung der Atemluft durch ein empfindliches Laser-Absorptionsverfahren verwendet, um Erkrankungen des Magens oder der Lunge zu diagnostizieren. Zum Zweiten wird die photodynamische Diagnose und Therapie vorgestellt, bei der durch Injektion eines Farbstoffes und Bestrahlung mit Lasern geringer Intensität Tumorbereiche lokalisiert werden können, wobei dann die Tumorzellen durch Bestrahlung mit Lasern grosser Intensität selektiv zerstört werden können.

In der Astronomie werden Farbstofflaser in grossen Teleskopen eingesetzt, um die Verzerrungen der Abbildungen von Sternen durch die unvermeidlichen lokalen Schwankungen der Luftdichte und damit des Brechungsindex zu korrigieren (adaptive Optik) und damit das Winkelauflösungsvermögen des Teleskopes um bis zu 2 Grössenordnungen zu verbessern. Die Anwendung dieses Verfahrens ermöglichte den ersten experimentellen Nachweis eines riesigen schwarzen Loches im Zentrum unserer Milchstrasse.

Zum Schluss werden Verfahren der Abstandsmessung Erde-Mond diskutiert und ihre Bedeutung für die Erdgeodäsie.

Prof. Wolfgang Demtröder

Wolfgang Demtröder studierte an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster die Fächer Physik, Mathematik und Musikwissenschaft. 1958 legte er das Staatsexamen ab. 1961 wurde er an der Universität Bonn promoviert. Nach einem Aufenthalt in den USA habilitierte er sich 1969 an der Universität Freiburg. 1970 erhielt er einen Ruf als ordentlicher Professor an die Universität Kaiserslautern. Hier war er bis zu seiner Emeritierung im Oktober 1999 tätig. Er arbeitete unter anderem auf dem Gebiet der hochauflösenden Laserspektroskopie kleiner Moleküle.

Bekannt ist Wolfgang Demtröder vor allem für sein Standardwerk über Laserspektroskopie und seine vier Bände umfassende Lehrbuchreihe Experimentalphysik.

In der Deutschen Forschungsgemeinschaft war Demtröder lange Zeit Mitglied im Senat, ausserdem hat er sich in der Alexander-von-Humboldt-Stiftung engagiert. 1994 erhielt Wolfgang Demtröder den Max-Born-Preis, der vom Institute of Physics (IOP) und der Deutschen Physikalischen Gesellschaft vergeben wird.

Quelle: Wikipedia

Vortrag vom Samstag, 12. Juni, 10 Uhr – 11 Uhr, Deutsch/Französisch
Professoren Antoine Weis, Thomas Feurer und Martin Frenz
Universitäten Freiburg und Bern

Der Tanz der Photonen: Wie funktioniert ein Laser?

Wir beginnen die Veranstaltung mit einer Diskussion über grundlegende Fragen zur Natur des Lichts: Wie entsteht Licht überhaupt? Besteht Licht aus Wellen oder Teilchen? Und wie kann man Licht verstärken? Im Weiteren skizzieren wir, wie ein Laser aufgebaut ist und demonstrieren in einer Reihe von Experimenten die wichtigsten Eigenschaften von Laserlicht.

Anschliessend stellen wir verschiedene Anwendungsgebiete des Lasers vor. Unter anderem zeigen wir, wie ein Laser kleinste Strukturen in Materialien «fräsen» kann, wie man mit Laserlicht Daten über grosse Distanzen überträgt und weshalb der Laser einen wichtigen Beitrag zum Schutz der Umwelt liefert. Wir erklären zudem, warum der Laser als diagnostisches und therapeutisches Instrument aus der Medizin nicht mehr wegzudenken ist und auf welche Weise der Laser helfen kann unser Energieproblem zu lösen.

Prof. Antoine Weis

Antoine Weis wurde 1953 in Luxemburg geboren. Er studierte Physik an der ETH Zürich und promovierte dort 1984 bei Prof. V. L. Telegdi. Ab 1990 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Quantenoptik bei Prof. T. W. Hänsch und habilitierte sich 1996 an der LMU München. Im gleichen Jahr nahm er einen Ruf auf eine Professur an der Universität Bonn an. Seit 1999 ist er ordentlicher Professor für Atomphysik an der Universität Freiburg, wo er die FRAP (Fribourg Atomic Physics) Gruppe leitet. Seine Forschung befasst sich mit der Laserspektroskopie von Atomen und Molekülen in Quantenkristallen, in Atomstrahlen und atomaren Dämpfen. Daneben entwickelt er atomare Magnetometer für Anwendungen in der Grundlagenforschung und zur Messung von biomagnetischen Signalen.

Universität Freiburg
Departement für Physik, 1700 Freiburg
antoine.weis@unifr.ch

Prof. Thomas Feurer

Thomas Feurer wurde 1963 in Kempten geboren und hat 1984 in Würzburg (D) mit dem Physikstudium begonnen. Nach dem Diplom 1990 ging er als Visiting Scholar an die Rice University (USA), bevor er zur Promotion an die Universität Würzburg zurückkehrte. Nach dem Abschluss der Promotion 1994 begann er mit einem sechsjährigen Forschungsaufenthalt an der Universität Jena (D), den er im Februar 2001 mit der Habilitation in Experimenteller Physik beendete. Darauf folgte ein mehrjähriger Forschungsaufenthalt am MIT (USA) und schliesslich der Ruf auf eine ordentliche Professur für Angewandte Physik an der Universität Bern (CH) im Jahr 2004. Seine Forschungsinteressen heute liegen in der Photonik, der Quantenoptik und der Ultrakurzzeitphysik.

Universität Bern
Institut für Angewandte Physik, 3012 Bern
thomas.feurer@iap.unibe.ch

Prof. Martin Frenz

Martin Frenz studierte Physik an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Breisgau, das er mit dem Diplom 1985 abschloss. Nach dem Diplom war er für zwei Jahre bei der Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung GSF in München, wo er sich mit Fragen der Thumordiagnose und dem Waldsterben befasste. Im Jahr 1987 startete er seine Promotion an der Universität Bern, die er 1990 abschloss. Anschliessend leitete er die Forschungsgruppe Laseranwendungen in der Medizin am Institut für Angewandte Physik der Universität Bern. Von 1995 bis 1996 war er als Gastprofessor an der Universität von Texas in Austin tätig. Seine Forschungsarbeiten schloss er 2000 mit einer fakultätsübergreifenden Habilitation in experimenteller Physik und Medizin ab. Seit 2002 ist er Professor für Angewandte Physik an der Universität Bern. Seine Forschungsinteressen sind biomedizinische Photonik, therapeutische und diagnostische Laseranwendungen in der Medizin sowie die Entwicklung von neuen bildgebenden medizinischen Verfahren.

Universität Bern
Institut für Angewandte Physik, 3012 Bern
martin.frenz@iap.unibe.ch

Vortrag vom Samstag, 12. Juni, 14 Uhr – 15 Uhr, Deutsch
Prof. Ursula Keller
ETH Zürich

Ultrakurze Lichtblitze: Wie und wofür?

Dieser Vortrag ist allgemeinverständlich und soll einen Einblick geben in die faszinierende Welt der kurzen Laserblitze. Schnellste Prozesse in Natur und Technik messen, verstehen und kontrollieren zu können, ist die grundlegende Motivation für die Erzeugung von ultrakurzen Lichtpulsen. Dank der Laser können wir in fast unvorstellbar kurze Zeiteinheiten von nur einer Femtosekunde (= 10-15 s = 0.000000000000001 s) und neuerdings auch in den Attosekundenbereich (nochmals 1000 Mal kürzer als eine Femtosekunde!) vorstossen. Eine grundlegende Voraussetzung für den Laser wurde von Einstein 1917 mit der stimulierten Emission geschaffen – der erste Laser wurde schliesslich 1960 demonstriert.

Ultraschnelle Prozesse finden wir in allen Bereichen unseres Lebens. Zum Beispiel laufen biologische und chemische Reaktionen sowie grundlegende Prozesse in elektronischen Mikroprozessoren auf diesen Zeitskalen ab. Aber nicht nur die Zeitauflösung ist von Bedeutung. Für sehr kurze Zeiteinheiten kann die Leistung in einem Laserpuls die Leistung sämtlicher Kraftwerke der Welt übertreffen. Zusätzlich kann Laserlicht extrem stark gebündelt werden, wodurch enorm hohe Intensitäten erzeugt werden, die ohne Probleme Metallteile schneiden können. Davon profitieren nicht nur unsere alltäglichen Kaffeefilter sondern auch alle Autos. Aufgrund der kurzen Pulszeiten ist die Materialbearbeitung mit dem Laser viel präziser, was heute zum Beispiel auch bei Augenoperationen Anwendung findet. Weiterhin haben ultrakurze Lichtpulse immer auch ein sehr breites Spektrum (d.h. viele Farben). Das kann dazu benutzt werden, um neuartige und ausserordentlich präzise Uhren zu konstruieren. Eine derartig genaue Uhr erlaubt uns vielleicht in Zukunft erdähnliche Planeten im Weltall zu finden.

Prof. Ursula Keller

Ursula Keller, geb. 1959 in Zug, CH, erlangte 1984 ihr Physik-Diplom an der ETH Zürich. Im Anschluss daran forschte sie an der Heriot Watt University in Edinburgh, sowie an der Stanford University, wo sie 1987 den Master of Science und 1989 den Doktortitel in angewandter Physik erlangte.
Ab 1989 war Ursula Keller wissenschaftliche Mitarbeiterin an den AT&T Bell Laboratories in Holmdel (New Jersey, USA). 1993 wurde sie zur ausserordentlichen, 1997 zur ordentlichen Professorin im Institut für Quantenelektronik des Physikdepartements der ETH Zürich gewählt.

Für ihre wissenschaftlichen Tätigkeiten hat Prof. Keller zahlreiche Auszeichnungen erhalten. Sie hat mehr als 290 peer-reviewed Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht und besitzt 17 Patente.

1st Announcement
and call for papers

First International Workshop on

Ethics in Science

2010 - 28./29. August
Montreux (Switzerland)

Opening talk: **Why Ethics Matters in Science**
Henry Bauer
(Virginia Polytechnic Institute & State University)

Suggested topics for oral contributions and round tables

The definition of ethics and science
Do we still need ethics in science
Do we need to improve our knowledge of ethics
What do the young scientists think about ethics
Problems
Universality
How to change the dogma
Examples and case studies

Abstract Deadline: **15 July 2010**
Conference Location: Hotel Eden au Lac, Montreux (Switzerland)
Conference Language: English
Information: **SSOM**
Contact: Sousan.Abolhassani@psi.ch

Organizing committee:
Lars-Ake Nördstrom
Sousan Abolhassani
Markus Dürrenberger

SSOM
Swiss Society for Optics and Microscopy
Société Suisse pour l'Optique et la Microscopie
Schweizerische Gesellschaft für Optik und Mikroskopie

1st Announcement
and call for papers

First International Workshop on

Ethics in Science

2010 - 28./29. August
Montreux (Switzerland)

Dear Ladies and Gentlemen,

We would like to invite you this year for the first time to a two days workshop on Ethics in science. The aim of this meeting would be to bring scientists from different disciplines together to discuss their every day questions and possible problems about ethics in their profession not only from a scientific point of view but also from a social or individual aspect.
Scientists at all ages, students and seniors encounter problems on their everyday professional life. Sometimes the answer to the questions would come from a brainstorming and sometimes from others.
The aim of this meeting is to make a reflexion about the issues of a scientist from a general perspective. To answer the question: does ethics matters in a scientific community?
Any scientist who has had once an experience that can be shared, or considers this point of concern, is clearly a candidate to participate to this meeting, that will have a form of brainstorming: oral contributions and round tables will be planned. Yong and more experienced scientists will be talking and learning from each others experience.
We look forward to your participation which will make this meeting a success.

The organizing committee,
Lars-Ake Nördstrom
Sousan Abolhassani
Markus Dürrenberger

SSOM
Swiss Society for Optics and Microscopy
Société Suisse pour l'Optique et la Microscopie
Schweizerische Gesellschaft für Optik und Mikroskopie

Veranstaltung	**Ort**	**Datum**	**Bemerkungen**
SSOM Vorstandssitzung	Bern	16 January	
SAOG/GSSI Meeting	Fribourg-Perolles	23 January	25th Anniversary Meeting "Surfaces and Interfaces"
BMPN/SSOM SwisslaserNet	Bern	3. November	Yearly Biomedical Photonics Network Meeting together with SwisslaserNet

July

10 – 17	**7th Int.Conf. on Nanosciences & Nanotechnologies (NN10),** and the **4th Int.Summer School on "N&N:Organic Electronics & Nanomedicine" (ISSON-10)** Ouranoupolis Halkidiki, Greece http://nnconf.physics.auth.gr
23 – 28	**International Society on Oxygen Transport to Tissue** Ascona, Switzerland www.isott2010.org

August

3 – 7	**Microscopy & Microanalysis 2010** Portland, USA, www.microscopy.org/events/annualmeeting2010/index.cfm
24 – 27	**NanoBio-Zurich 2010** ETH Zurich www.nanobio.ethz.ch/
30 – 1 Sept	**Seeing at the Nanoscale VIII** Congress Center Basel, Switzerland www.veeco.com/support/nanoconference/registration.aspx

September

6 – 8	**Living Imaging LIVIM 2010** Mulhouse, France www.livim2010.eu/
6 – 9	**Eurosensors XXIII** Lausanne, Switzerland www.eurosensors09.ch
6 – 10	**Trends in Nanotechnology TNT** Braga, Portugal www.tntconf.org/2010/
7 – 11	**22nd European Conference on Biomaterials (ESB2009)** Lausanne, Switzerland www.esb2009.org
16 – 18	**EOS Annual Meeting 2009** Aberdeen, Irland
19 – 22	**Micro-and Nano-Engineering MNE 2010** Genova, Italy www.mne2010.org/
19 – 24	**17th International Microscopy Congress (IMC)** International Federation of Societies for Microscopy (IFSM) Rio de Janeiro, Brazil, www.imc17.com
27 – 30	EOS Topical Meetings **Lasers / Optical Microsystems** Capri, Italy www.myeos.org/capri

October

4 – 8	IEEE/LEOS Conference on **LEOS 2009 Annual Meeting (LEOS 2009)** Belek-Antalya, Turkey www.ieee.org/organizations/society/leos/LEOSCONF/LEOS2009/index.html
26 – 29	**EOSAM 2010, EOS Annual Meeting** Paris, France, www.myeos.org/events/eosam2010

November

15– 17	**NanoBioTech and WUN Workshop 2010** Hotel Eden Palace Montreux, Switzerland www.nanotech-montreux.com

---

July 2011

11 – 13	**1st EOS Topical Meeting on Photonics for Sustainable Development** Tunis, Tunisia www.myeos.org/events/psdm2011

For further events see also according pages on

www.ssom.ch www.bmpn.ch/activities.php www.opteth.ethz.ch/news/index http://photonics.epfl.ch/ www.swisslaser.net/ www.myeos.org/events

SSOM

Swiss Society for Optics and Microscopy

Société Suisse pour l'Optique et la Microscopie

Schweizerische Gesellschaft für Optik und Mikroskopie

☐ **Anmeldung zur Mitgliedschaft / Demande d'Adhésion**
☐ **Adressänderung / Changement d'Adresse**

Name/Nom : .....
Vorname/Prénom : .....
Institut/Firma/Institution : .....
.....
Adresse : .....
.....
PLZ/Code Postal : ..... Ort/Lieu : .....
Telephon : ..... Fax : .....
E-mail : .....

Mitgliedschaft in Sektion oder Arbeitsgruppe / Demande d'adhésion en section ou groupe de travail
☐ Optik ☐ Mikroskopie ☐ Nanotechnologie ☐ Biomedical Photonics

---

Jahresbeiträge als / Cotisations annuelles (Zutreffendes bitte ankreuzen)
☐ Einzelmitglied / Membre individuel : **CHF 30.-** (Optik **CHF 42.50**)
☐ Kollektivmitglied / Membre collectif : **CHF 150.-**
Haupt-Delegierter / Délégué principal : .....
Kollektivmitglieder, Namen und Adressen der Delegierten / Noms et adresses des délégués (max. 10)
.....
.....
.....
.....

Datum / Date : .....
Unterschrift / Signature : .....

Bitte Anmeldung an Kassier / A renvoyer au caissier svp :
Gianni Morson, Universität Basel, Zentrum für Mikroskopie,
Pharmazentrum, Klingelbergstrasse 50, CH-4056 Basel
Tel. (061) 267 14 06, FAX (061) 267 14 10,
Email: Gianni.Morson@unibas.ch

Redaktion: Dr. Reto Holzner
Apfelbaumstrasse 2
8050 Zürich

Tel. 044 312 15 63
reto.holzner@hispeed.ch

Adressänderungen : Bitte direkt an Gianni Morson
mit umseitigem Formular.

Redaktionsschluss : 15. Mai, 15. November

Die SSOM ist Mitglied bei der

Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften
Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften

Druck: Druckerei Dietrich AG, Pfarrgasse 11, 4019 Basel

Der Druck wurde unterstützt von der
Schweizerischen
Akademie der Naturwissenschaften

sc | nat
Member of
the Swiss Academy of Sciences