

# **Beitrag des Fachbereichs Physik der Freien Universität Berlin für das Programmheft der Freien Universität Berlin zur „Langen Nacht der Wissenschaften 2011“**

## ***Veranstaltungsort***

Physikgebäude der Freien Universität Berlin, Arnimallee 14, 14195 Berlin, Nähe U-Bhf. Dahlem-Dorf  
Unser Gebäude ist für Rollstuhlfahrer/innen geeignet.  
Unser Programm ist für Kinder geeignet.  
Unser Programm ist für ältere Mitbürger/innen geeignet.

## ***Veranstaltungszeit***

Samstag, 28.5.2011, 17:00 Uhr, bis Sonntag, 29.5.2011, 1:00 Uhr

## ***Information und Verpflegung***

Information: Im Gebäude liegen Info-Flyer und Übersichtspläne aus.  
Verpflegung: großer Grillstand mit Getränkeausschank im Eingangsbereich

Aktuelle Informationen zur „Langen Nacht der Wissenschaften“ im Fachbereich Physik finden Sie im Internet unter: [www.physik.fu-berlin.de/lange-nacht/](http://www.physik.fu-berlin.de/lange-nacht/)

Informationen zum Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin finden Sie auf unserer Homepage: [www.physik.fu-berlin.de/](http://www.physik.fu-berlin.de/)

## **Von Blitzen, Nanomaschinen und dem „klügsten Licht der Welt“**

Physik ist überall.  
Der Antrieb physikalischer Forschung ist die Freude am Fragen, Untersuchen und Verstehen.  
Wir wollen wissen, wie die Welt „funktioniert“!

Physik bringt Innovation.  
Jeder technische Fortschritt basiert auf physikalischen Gesetzen. Vieles, was heute zum Alltag gehört, war vor gar nicht langer Zeit noch „Science Fiction“. Computer, Flachbildfernseher, Navigationssysteme, Solarzellen, Augenoperationen mit einem Laser – ohne physikalische Forschung wäre dies alles undenkbar!

Unser Programm ist vielfältig und bietet für jeden etwas:

- Welche Strukturen und Funktionen haben Proteine?
- Gibt es eine physikalische Grenze für die Speicherkapazität von Festplatten?
- Auf welche Weise lassen sich Flugzeuge mit Lasern vor Blitzen schützen?
- Wie kann man einzelne Moleküle manipulieren oder sogar „schalten“? Und wozu ist das gut?

Die Antworten auf diese Fragen finden Sie bei uns!

Außerdem laden Dutzende von Versuchen zum eigenen Experimentieren ein und bei der „Science-Rallye“ können Kinder und Jugendliche tolle Preise gewinnen. Alle, die dann so begeistert sind, dass sie Physik am liebsten gleich studieren wollen, können sich im Vortrag „MINT studieren?“ über den Ablauf und die Berufsperspektiven eines Studiums der Physik oder eines verwandten Faches informieren.

Auch für das leibliche Wohl ist gesorgt:  
Wer eine Pause einlegen möchte, besucht unseren Grillstand oder gönnt sich ein leckeres „Physikereis“, frisch zubereitet mit flüssigem Stickstoff.

## Programm

### (A) Vorträge

#### Vorträge im Hörsaal A:

##### 1. Vortrag: MINT studieren?

„MINT“ bezeichnet die Fächergruppe Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Absolventinnen und Absolventen dieser Fächer sind in Industrie und Forschung gefragte Fachkräfte. Aber warum studieren nur so wenige Menschen die MINT-Fächer? Der Vortrag gibt einen Überblick über den Ablauf und die Anforderungen eines solchen Studiums und skizziert die Berufsperspektiven. Außerdem informieren wir über den neuen Studiengang „Integrierte Naturwissenschaften“ für die Grundschule. (Ein Vortrag im Rahmen des Projekts „MINT-Lehrerbildung“.)

Referent: Jörg Fandrich

**Zeit: 18:00 Uhr**

##### 2. Vortrag: Die Physik des Lasers – Grundlagen und Anwendungen

Der Vortrag erläutert die physikalischen Grundlagen des Laserprozesses und führt aus, wie ultrakurze Lichtblitze eines Hochleistungslasers zur Atmosphärenforschung verwendet werden können und wie sich Flugzeuge hiermit vor Blitzschlag schützen lassen.

Referent: Prof. Dr. Ludger Wöste

Zugehörige Laborführung: „LASER: Das klügste Licht der Welt“

**Zeit: 19:00 Uhr**

##### 3. Vortrag: Proteine sind Nanomaschinen

Zellmembranen isolieren das Innere einer Zelle von ihrer Umgebung. Darin eingelagerte Membranproteine sind maßgeblich für den Stoff- und Informationsaustausch über die Zellmembran verantwortlich. Diese Nanomaschinen bilden etwa 50% aller Zielstrukturen für heute verfügbare Medikamente und etwa 30% des menschlichen Genoms kodieren für diese hochkomplexen Strukturen. Es werden die Struktur und Funktion dieser biomedizinisch zentralen Klasse von Proteinen erläutert und gezeigt, wie biophysikalische Experimente zum Verständnis der atomaren Reaktionsmechanismen beitragen können.

Referent: Prof. Dr. Joachim Heberle

Zugehörige Laborführungen: „Biologische Probenherstellung zur Anwendung in der Biophysik“ und „3D-Darstellungen von Proteinen“

**Zeit: 20:00 Uhr**

##### 4. Vortrag: Spurensuche – Frauen in den MINT-Fächern

Wenn man möchte, findet man sie zu jeder Zeit und auf allen Gebieten: Die Spuren jener Frauen, deren Forschung die wissenschaftliche Erkenntnis vorantrieb oder überhaupt erst ermöglichte, deren Entdeckungen und Visionen die Arbeit ganzer Generationen von Wissenschaftler/innen beeinflussten, deren Ideen und Erfindungen die Welt veränderten. Nicht immer erhielten sie dafür die Anerkennung, die ihnen gebührt hätte. Ganz im Gegenteil: Einige von ihnen mussten erleben, dass ihre Leistung abgewertet oder der Erfolg ihrer Arbeit anderen zugeschrieben wurde und ihnen noch zu Lebzeiten oder posthum ein Platz im Schatten „berühmter Kollegen“ zugewiesen wurde. Andere wiederum gerieten einfach in Vergessenheit. In diesem Vortrag wollen wir uns auf die Suche begeben nach den verwischten oder verblassten Spuren einiger dieser ungewöhnlichen Frauen in der Mathematik, den Naturwissenschaften oder der Technik. Indem wir ihre Geschichte und ihr Werk sichtbar machen, erfahren wir auch sehr viel über den Mut, die Kreativität und die Entschlossenheit von Frauen, die in ihren Lebensentwürfen und in ihrer Visionarität ihrer Zeit zumeist weit voraus waren, deren Fußstapfen aber dennoch nicht zu groß sind, um in sie hinein zu treten.

Referentin: Prof. Dr. Anina Mischau

**Zeit: 21:00 Uhr**

### **5. Vortrag: Phänomene in der Nanowelt – einzelne Moleküle sehen und manipulieren**

Wie klein sind die kleinsten sichtbaren Strukturen? Können wir Atome "sehen" – die Grundbausteine aller Materie? Ein Trick aus der modernen Physik erlaubt uns dies: ein Rastertunnelmikroskop „fühlt“ die Atome mittels einer feinen Metallspitze und setzt diese Informationen in Bilder um. Außerdem können wir einzelne Atome oder Moleküle gezielt bewegen und mit ihnen Nanostrukturen bauen, welche völlig neue technische Anwendungen eröffnen. In unserem Labor (Raum 0.3.16) zeigen wir Ihnen die Funktionsweise eines solchen Rastertunnelmikroskops.

Referentin: Prof. Dr. Katharina Franke

Zugehörige Laborführung: „Phänomene in der Nanowelt - einzelne Moleküle sehen und manipulieren“

**Zeit: 22:00 Uhr**

### **Vortrag im MediaLab (1.3.43/47):**

#### **Gemäldeanalyse mit Infrarotstrahlung**

Die Wärmebildkamera sieht mehr als unser bloßes Auge. Farbpigmente können bestimmt, Gemälde datiert und Untermalungen sichtbar gemacht werden.

**Zeiten: 18, 20 und 22 Uhr**

## **(B) Laborführungen & Projekte mit Forschungsbezug**

Das Herzstück physikalischer Forschung: Hier werden die Gesetze der Natur erkundet. Alle Projekte und Laborführungen werden, sofern nicht anders angegeben, durchgängig angeboten.

### **1. Von Kohlenstoff, Nanoröhren, Licht und Wärme**

Systeme mit einer Größe von wenigen Nanometern unterscheiden sich in ihren physikalischen Eigenschaften fundamental von unserer makroskopischen Welt. Wir zeigen, wie Kohlenstoffnanoröhren und andere Nanoteilchen auf Licht reagieren und sich damit untersuchen und manipulieren lassen. Außerdem stellen wir Materialien auf der Basis von Nanoröhren her, mit denen Computer, Handys oder großindustrielle Anlagen gekühlt werden können. Mit modernen Laserspektroskopieanlagen untersuchen wir die grundlegenden physikalischen Eigenschaften von Kohlenstoffnanoröhren. Zusätzlich können wir in unserem Charakterisierungslabor die weiteren Eigenschaften von neuen kohlenstoffbasierten Werkstoffen testen. Beispielhaft kann die Praxistauglichkeit der von uns hergestellten Wärmeleitpasten in unserem Testcomputer untersucht werden.

**Räume 1.1.43/46**

### **2. LASER: Das klügste Licht der Welt**

Ultrakurze Laserpulse mit einer Dauer von wenigen Femtosekunden ( $1 \text{ fs} = 0,000000000000001 \text{ s}$ ) werden in der modernen Forschung zur Beobachtung und zur Steuerung schneller atomarer Bewegungen eingesetzt. Ähnlich einem Stroboskop werden durch Lichtblitze Momentanbilder der Molekülkonfiguration aufgenommen und rekonstruiert, um z. B. den zeitlichen Ablauf einer Reaktion nachvollziehen zu können. Auch die Umweltforschung nutzt leistungsstarke Laserpulse für die Fernerkundung von Substanzen in der Atmosphäre, um beispielsweise Luftverschmutzung, Zerstörung der Ozonschicht oder sogar das Auslösen und Lenken von Blitzentladungen zu untersuchen. Bei Demonstrations- und Mitmachexperimenten können Sie bei uns mit Hilfe von Laserstrahlen die Dicke Ihrer Haare selbst messen. (Laborführung zum Vortrag „Die Physik des Lasers“ um 19 Uhr im Hörsaal A)

**Raum 1.4.39**

### **3. Biologische Probenherstellung zur Anwendung in der Biophysik**

Gezeigt wird ein molekularbiologisch, biochemisch ausgestattetes Labor, in dem Gene zur Herstellung von Proteinen kloniert und verändert werden. In den Laboren sind Kultivierungen von Organismen zur Proteinproduktion sowie moderne Apparaturen zur Reinigung von Proteinen zu besichtigen.

(Laborführung zum Vortrag „Proteine sind Nanomaschinen“ um 20 Uhr im Hörsaal A)

**Treffpunkt Gangkreuzung zwischen Trakt 1 und 2 (Erdgeschoss)**

**Zeiten: 18 / 19 / 20 / 21 / 22 Uhr**

### **4. 3D-Darstellungen von Proteinen**

Proteine sind die Alleskönner unter den Zellbausteinen. Egal, ob in der Strukturgebung oder den vielfältigen Funktionsabläufen in Lebewesen: ohne sie läuft buchstäblich nichts! Sie sind die „Nanomaschinen“ der Zellen. Wie sind die kleinen Maschinen nun aufgebaut, wie groß sind sie und wie veranschaulichen wir uns ihr Aussehen? Kann man anhand ihrer Struktur sogar ihre Funktion verstehen? Diesen Fragen soll mit Hilfe eines 3D-Fernsehers nachgegangen werden. (Projektvorstellung zum Vortrag „Proteine sind Nanomaschinen“ um 20 Uhr im Hörsaal A)

**Raum 1.1.38**

### **5. Phänomene in der Nanowelt – einzelne Moleküle sehen und manipulieren**

Wie klein sind die kleinsten sichtbaren Strukturen? Können wir Atome ‚sehen‘ – die Grundbausteine aller Materie? Ein Trick aus der modernen Physik erlaubt uns dies: ein Rastertunnelmikroskop „fühlt“ die Atome mittels einer feinen Metallspitze und setzt diese Informationen in Bilder um. Außerdem können wir einzelne Atome gezielt bewegen und mit ihnen Nanostrukturen bauen, welche völlig neue technische Anwendungen eröffnen. (Laborführung zum gleichnamigen Vortrag um 22 Uhr im Hörsaal A)

**Raum 0.3.16**

### **6. Femtosekunden-Laserspektroskopie an Molekülen auf Oberflächen**

Mit ultrakurzen Lichtpulsen lassen sich Vorgänge untersuchen, die für unsere Wahrnehmung ansonsten völlig unzugänglich wären. Wir zeigen Ihnen, wie man mit Lasern Moleküle beobachten und diese sogar „schalten“ kann.

**Raum 0.4.20**

## **7. Von der Natur lernen - Biologische Solarenergienutzung**

Die biologische Solarenergienutzung durch Pflanzen und Algen wird als Photosynthese bezeichnet. Dieser Prozess stellt die primäre Energiequelle für das Leben auf der Erde dar. Aufgrund der Erschöpfung der Erdölvorräte einerseits und der sich anbahnenden Klimakatastrophe andererseits muss die Nutzung fossiler Brennstoffe in absehbarer Zeit weitgehend eingestellt werden. Die Erforschung der Photosynthese könnte den Weg öffnen, um Solarenergie zur direkten Bildung von Wasserstoff – dem Treibstoff der Zukunft – zu nutzen. Zu diesem Themenkreis werden Experimente gezeigt.

**Ort: Mittelgang im Obergeschoss, zwischen Trakt 1 und 2**

## **8. Wie funktionieren Festplatten?**

Der Nobelpreis für Physik 2007 wurde für die Entdeckung des Riesenmagnetowiderstandes (GMR) vergeben. Wir erklären, was dies mit den heutigen Festplatten zu tun hat, welche Rolle atomar dünne magnetische Schichten dabei spielen und wie man diese im Ultrahochvakuum mit Hilfe von Laserstrahlen erforschen und ihre magnetischen Eigenschaften verbessern kann. Außerdem zeigen wir viele kleine Experimente mit Magneten.

**Raum 1.2.30 und benachbarte Gänge**

## **9. Biophysik – Wie Moleküle sich bewegen**

Mit spektroskopischen und mikroskopischen Methoden können biologische Moleküle auf ihre physikalischen Eigenschaften wie ihre Fähigkeit zum Transport anderer Moleküle oder zur Informationsweiterleitung untersucht werden. Wir erläutern die Funktionsweise physikalischer Forschungsapparaturen und geben Einblick in aktuelle biophysikalische Mess- und Analysemethoden.

**Raum: 1.2.21**

## **10. Gravitationswellenerzeugung (Simulation)**

Beobachten Sie die Verschmelzung zweier rotierender schwarzer Löcher im Kosmos!

**Ort: Kreuzung zwischen Trakt 3 und 4 (Erdgeschoss)**

## **(C) Experimente und Kinderprogramm**

### **Science Rallye für Kinder und Jugendliche**

Wissenschaft macht Spaß! An der FU Berlin kannst du an einer spannenden Rallye durch die Physik, Mathematik, Informatik und das Zuse-Institut Berlin (ZIB) teilnehmen und tolle Preise gewinnen. Dazu einfach den Fragebogen an einem der genannten Institute abholen und los geht's!

**Ort: u.a. Raum 1.1.26 (Seminarraum E1)**

**[Bitte mit Rallyegirl.jpg von Herrn Zick!]**

**[Bitte auf den umfassenderen Rallye-Text von Herrn Zick verweisen!]**

### **Physikalische Grundlagenexperimente**

Dutzende kleiner Experimente, überall im Gebäude verteilt. Zum Ansehen, Staunen, Mitmachen...

Beispiele: Chladnische Klangfiguren, Photoeffekt, Vakuumexperimente, Physikalische Spielzeuge,...

**Ort: „überall im Physikgebäude“**

### **Schülerlabor „PhysLab“ – Einführungsexperimente**

Über 50 einfache Experimente zum Selbermachen – verblüffend und spannend!

Walzen rollen, Kreisel rotieren, Pendel schwingen, Luft bläst, Wasser strömt, Gläser tönen, Prismen erzeugen Farben, ...

**Raum 1.1.26 (Seminarraum E1) und angrenzende Gänge**

**[Bitte mit Rallyegirl.jpg von Herrn Zick!]**

### **Experimente mit flüssigem Stickstoff**

Bei tiefen Temperaturen gibt es viel zu entdecken! Gase werden flüssig, Gummi wird spröde, elektrische Ströme fließen ohne Widerstand, Stimmgabeln verändern ihren Ton, Magnete schweben wie von Geisterhand, ...

Außerdem stellen wir Speiseeis mit Hilfe flüssigen Stickstoffs her.

**Ort: Gangkreuzung zwischen Trakt 1 und 2**

**[Bitte mit Rallyegirl.jpg von Herrn Zick!]**

### **Wärme sichtbar gemacht**

Mehr sehen können mit Fotoapparat, Handy und der Wärmebildkamera am Gemälde, Experiment und dem eigenen Körper.

**Raum 1.3.43/47**

### **Spielen in der Physik**

Physik für Spielkinder - Spiel- und Bastelspaß mit Optik für Groß und Klein

**Raum 1.3.46**

### **Multimedia in der Physik**

Gefährliche Experimente ganz ungefährlich durchführen? Das Multimedia-Labor macht es möglich!

**Raum 1.3.31**

### **PhyMagie-Show**

Eine interaktive Physik-Show von und mit Schülerinnen und Schülern der Sophie-Charlotte Oberschule: Hier können Sie Physik einmal anders erleben! Spannende Experimente - magisch, witzig und clever...

**Raum 1.3.48 (Seminarraum T3)**

### **„Jugend forscht“**

Die „Physiker/innen von morgen“ zeigen Ihnen besonders gelungene Experimente des Wettbewerbs

„Jugend forscht 2011“.

**Ort: Gangkreuzung zwischen Trakt 3 und Trakt 4 (Obergeschoss)**

(Es werden noch zahlreiche weitere Experimente vorgeführt.)

## **(D) Ausstellungen**

### **The Complexity of LHC and the Women in Charge of it**

Woraus besteht das Universum und wie hat es sich entwickelt? Wie ist die Materie entstanden? Wie funktionieren schwarze Löcher und welche Eigenschaften hat dunkle Materie? Um diese Fragen zu beantworten, wurde am Kernforschungszentrum CERN der größte Teilchenbeschleuniger der Welt gebaut, der „Large Hadron Collider“ (LHC). Neben ihren männlichen Kollegen sind auch zahlreiche Wissenschaftlerinnen an diesem Projekt beteiligt. Diese Ausstellung stellt einige dieser Forscherinnen vor. Durch ihre Begeisterung erfahren wir von den spannenden wissenschaftlichen und technischen Herausforderungen dieses Projekts.

**Ort: Verbindungsbrücken zwischen den beiden Gebäudeteilen**

### **Die Ästhetik der Wissenschaft – Forschung und Kunst**

Die moderne Physik bietet Einsicht in Nano-Welten, die nicht von künstlerischer Hand erschaffen sind, sondern quasi von der Natur selbst. Dennoch – oder gerade darum – sind sie von bezaubernder Schönheit und beeindrucken nicht nur Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

**Ort: Gang neben Raum 0.3.25**

### **Die Geschichte der Physik in Berlin**

Welchen Stellenwert hatte die Physik in Berlin und wie hat sie sich entwickelt? Eine Reise durch die Jahrhunderte.

**Ort: Trakt 3 (Nähe Hörsaal A), Obergeschoss**

## **(E) Catering**

### **„Physikerstübchen“**

Großer Grillstand mit Getränkeauschank. Gute Stimmung garantiert!

**Ort: äußerer Lichthof**

### **Speiseeisherstellung mit flüssigem Stickstoff**

Gönnen Sie sich ein „Physiker-Eis“! Die Milch wird vor Ihren Augen mit flüssigem Stickstoff (-196°C) gekühlt. Besonders für Kinder immer ein „Highlight“!

**Ort: Gangkreuzung zwischen Trakt 1 und 2 (Obergeschoss)**