

Dr. B. Unterberg
IEK-Plasmaphysik FZ Jülich

15.45 – 16.15 Uhr, Raum: Präsentation 3

KERNFUSION- GRUNDLAGEN UND PERSPEKTIVEN

Die Fusionsforschung macht derzeit mit dem Bau des Experiments ITER einen entscheidenden Schritt in Richtung auf einen zukünftigen Fusionsreaktor. In diesem Vortrag werden, ausgehend von den Grundlagen der Kernfusion, sowohl ITER als auch das Alternativkonzept Wendelstein 7-X vorgestellt. Dabei werden die Möglichkeiten der Kernfusion, ihre technologischen Herausforderungen aber auch Sicherheits- und Umweltaspekte behandelt.

PD Dr. O. Pooth
Phys. Inst. IIIB RWTH Aachen

12.15 – 13.00 Uhr, Raum: Präsentation I

ENTDECKUNG DES HIGGS-BOSONS

Die Freude unter den Forschern war riesig, als vor drei Jahren am CERN der experimentelle Nachweis des seit den 60er Jahren gesuchten Higgs-Teilchens gelang. Im Jahr 2013 wurden Peter Higgs und Francois Englert für die Vorhersage dieses Teilchens mit dem Physik-Nobelpreis geehrt. Der Vortrag möchte Sie mitnehmen auf die spannende Suche nach diesem neuen Elementarteilchen, erklären, warum es etwas fundamental Neues in der Physik ist und aufzeigen, welche Forschungsergebnisse in den kommenden Jahren noch zu erhoffen sind.

Univ.-Prof. Dr. J. Fitter
Phys. Inst. IA RWTH Aachen

11:15 Uhr – 12 Uhr, Raum: Präsentation 1

BIOPHYSIK – UNTERSUCHUNG BIOLOGISCHER MAKROMOLEKÜLE

Die Untersuchung von biologischen Makromolekülen, wie z. B. Proteinen, spielt eine zentrale Rolle für das Verständnis biologischer Zellen. Ein detailliertes Wissen über biologische Makromoleküle stellt eine wichtige Basis zur Bekämpfung von Krankheiten und für biotechnologische Anwendungen dar. In der Präsentation werden von Physikern entwickelte Techniken und Anwendungen vorgestellt, die es erlauben, einen Blick in die Welt der Biomoleküle zu werfen, die für normale Mikroskope zu klein ist.

Univ.-Prof. Dr. E. Fürst
MPI f. Radioastronomie Bonn

16.00 – 16.30 Uhr, Raum: Präsentationen 1

DER KOSMOS IM RADIOLICHT

Die Radioastronomie ist nach wie vor ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Erforschung kosmischer Objekte, die mit aufwändigen Großteleskopen betrieben wird. Im Vortrag werden physikalische und technische Grundlagen erläutert. Beispielhaft werden einige Disziplinen der Radioastronomie, wie kosmische Chemie und Grundlagen der Kosmologie, dargestellt. Den Abschluss bildet ein Ausblick auf neue und geplante Radioteleskope der Zukunft.

Univ.-Prof. Dr. H. Blum
JARA-Inst. f. QI RWTH Aachen

15.15 – 15.45 Uhr, Raum: Präsentationen 1

COMPUTING A LA STAR TREK – MIT HILFE VON QUANTENMECHANIK SCHEINBAR UNMÖGLICHES MÖGLICH MACHEN

Die Quantenmechanik birgt eine Reihe Effekte, die der menschlichen Anschauung zuwider laufen. Während diese ungewohnten Vorhersagen anfangs Zweifel an der Richtigkeit der Quantentheorie aufkommen ließen, lassen sie sich heutzutage immer besser im Labor überprüfen und es werden sogar Möglichkeiten entwickelt, daraus praktischen Nutzen zu ziehen. Dieser Vortrag wird die Grundprinzipien solcher Quanteninformationsanwendungen veranschaulichen und einen Einblick in den Stand der derzeitigen Forschung geben.

Christine Peters M.Sc.
Phys. Inst. IIIA RWTH Aachen

DEMO: KOSMISCHE STRALUNG – DIE GEHEIMNISVOLLEN BOTEN AUS DEM WELTALL

Alle Gegenstände unserer Welt sind aus Elementarteilchen aufgebaut. Einige solcher Teilchen treffen aber auch ständig aus dem Weltall auf die Erde. Die Astroteilchenphysik erforscht diese kosmischen Teilchen und ihre Herkunft. An dem Stand wird dieses Themengebiet der Physik auf Postern erläutert und in kleinen Experimenten kann man originale Detektoren für kosmische Teilchen im Einsatz sehen.

Dr. M. Meier
IEK-5 FZ Jülich

15.00 – 15.30 Uhr, Raum: Präsentationen 3

„DIE PHOTOVOLTAIK DER ZUKUNFT“

„Am Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK-5) – Photovoltaik“ werden neuartige Materialien sowie innovative Bauelementarchitekturen für die nachhaltige Photovoltaik auf der Basis dünner Schichten erforscht. Dabei werden einerseits die physikalischen Grundlagen der hauptsächlich ungeordneten Materialsysteme untersucht, etwa von amorphem und mikrokristallinem Silizium und deren Legierungen, organischen und hybriden Strukturen sowie von diversen funktionalen Oxiden. Andererseits werden zukunftsweisende technologische Anwendungen entwickelt, z. B. Passivier- und Kontaktschichten für Hocheffizienz-Silizium-Heterostruktursolarzellen sowie optimierte Silizium-Dünnschicht-Stapelzellen auf flexiblen Substraten oder für Anwendungen im Bereich der solaren Wasserspaltung.

Univ.-Prof. Dr. A. Offenhäuser
ICS-8 PGI-8 FZ Jülich

14.15 – 15.00 Uhr, Raum: Präsentation I

NEUROCHIPS: SCHNITTSTELLE ZUM GEHIRN?

Siliziumbasierte Mikrostrukturen gewinnen immer mehr an Bedeutung in den Neurowissenschaften und der biomedizinischen Forschung. Hochgenaue und langzeitstabile neuro-elektronische Hybrid-Systeme stehen dabei im Zentrum der Forschung und Entwicklung. So können die elektrischen Aktivitäten von Nervenzellen mit planaren Mikroelektrodensystemen (MEA) und Feldeffekttransistoren (FET) auf Neurochips aufgezeichnet werden, indem diese mit lebenden Nervenzellen und -gewebe besiedelt werden. Außerdem können sie Signale in die Nervenzellen leiten und diese stimulieren.

Langfristig sollen einzelne Nervenzellen auf Chips miteinander verschaltet und so eigene Nervenetzwerke entworfen und kontrolliert werden, um die Nervenkommunikation besser zu verstehen.

Dr. Dipl. Inf. F. Gremse
ExMI UK Aachen

13.15 – 13.45 Uhr, Raum: Präsentationen 3

INTERAKTIVE SEGMENTIERUNG UND VISUALISIERUNG MEDIZINISCHER BILDDATEN

Anschließende DEMONSTRATION

Medizinische Bildgebung wird in der radiologischen Diagnostik und der präklinischen Forschung umfangreich eingesetzt. Das gemeinsame Ziel ist die nichtinvasive Untersuchung von anatomischen, funktionellen oder molekularbiologischen Zuständen oder Veränderungen in lebenden Organismen. In diesem Vortrag werden verschiedene radiologische Geräte vorgestellt und gezeigt, wie die Bilddaten ausgewertet und visualisiert werden können.

Außerdem:

**Besuch von der anderen Straßenseite:
Wissenschaft und Technik in Aktion –**

die Papierfabrik Niederauer Mühle wirkt mit Informationen aus einem der führenden Unternehmen der Papierindustrie bei unserem Tag der Naturwissenschaften mit.



Mit freundlicher Unterstützung von:



Tag der
Naturwissenschaften
am Gymnasium Kreuzau

Veranstaltungen externer
Referentinnen und Referenten

19. September



CHEMIE

Dr. E. Heine, C. Licht M. Sc.

DWI-Leibniz-Inst. für interaktive Materialien e.V.

11.15 – 12.00 Uhr, Raum: Präsentationen 3

BIOHYBRIDE SYSTEME UND KONTROLLE BIOLOGISCHER REAKTIONEN IM MATERIALKONTAKT

Im DWI – Leibniz Institut für interaktive Materialien wird an sogenannten intelligenten Materialien geforscht. Grundlage der Entwicklungen sind molekulare Materialien, deren Struktur und Dynamik nach dem Vorbild der Natur durch vielfältige Wechselwirkungen gesteuert ist. Um über die passive Funktionalität heutiger Materialien hinauszukommen, zielen unsere Arbeiten darauf, Materialien zu präparieren, die schaltbar sind und/oder ein Strukturgedächtnis haben, d.h. sie ändern auf einen äußeren Reiz hin ihre Eigenschaften und/oder nehmen nach Wegnahme des äußeren Reizes ihre ursprüngliche Form wieder ein. Anwendungsfelder sind die Oberflächenveredlung, die Biomedizinische Technik, die Biotechnologie und eine nachhaltige chemische Verfahrenstechnik.

Dr. C. Kaulen

IAC RWTH Aachen

13.15 – 13.45, Raum: Präsentationen 2

NANOTECHNOLOGIE – FASZINIERENDE EIGENSCHAFTEN VON MATERIALIEN MIT NANOMETERSTAB

Das griechische Wort „Nano“ bedeutet auf Deutsch Zwerg und 10^{-9} Meter entspricht einem Nanometer. Nanomaterialien mit einer Größe von 1-500 Nanometer zeigen spezifische Eigenschaften, die von den Eigenschaften der größer dimensionierten Materialien stark abweichen. Am Beispiel von Goldnanopartikeln wird gezeigt, welche faszinierenden Eigenschaften dieses Edelmetall bekommt, wenn es in wenigen Nanometer großen Teilchen vorliegt und wie man diese in Medizin und Technik nutzen kann.

CHEMIE

J. Vieß M.Sc. , M. Emondts M.Sc.

ITMC RWTH Aachen

14.15 – 14.45 Uhr

Raum: Präsentationen 2

MULTITOOl KERNSPINRESONANZ: NEUE METHODEN IN MEDIZINISCHER DIAGNOSTIK UND WEITERE VERRÜCKTE ANWENDUNGEN

NMR, sowie die zugehörige Bildgebungstechnik MRT (Magnetresonanztomographie), zählen heutzutage zu den meistgenutzten und vielseitigsten Analysemethoden in der Chemie, der Biologie, den Materialwissenschaften, der Geologie und der Medizin. Im Rahmen dieses Vortrags sollen die Grundprinzipien dieser Technik vorgestellt sowie eine Auswahl interessanter Anwendungen diskutiert werden.

DEMO: MULTITOOl KERNSPINRESONANZ

12.00-13.30 Uhr

An diesem Demo-Stand wird es möglich sein, vertiefende Informationen zum Thema MR (MagnetResonanz) im Allgemeinen und MRT (MagnetResonanzTomografie) im Speziellen in Form von Präsentationen am Computer zu erhalten. Außerdem werden Magnetfelder sichtbar gemacht, mittels einer ‚Echo-Maschine‘ nicht akustische Echos erzeugt und mit Kreiseln und einem ‚schwebenden‘ Rad den physikalischen Begriff der ‚Präzession‘ erklärt.

A. Beine M. Sc. , R. Pfützenreuther M. Sc.

ITMC RWTH Aachen

12.15 – 12-45 Uhr, Raum: Präsentationen 3

VOM BAUM ZUM NYLONSTRUMPF – MÖGLICHKEITEN DER CHEMISCHEN UMSETZUNG VON BIOMASSE

Benzin wird aus Erdöl gewonnen, aber was ist mit Cremes, Plastik, Medikamenten und Dünger? Auch diese Feinchemikalien werden vielfach ausgehend von Erdöl und Erdgas hergestellt. Wirklich nachhaltig ist das nicht. Wir stellen Biomasse als erneuerbare Alternative zum Rohstoff Erdöl vor und zeigen Chancen und Möglichkeiten der chemischen Umsetzung in Forschung und Industrie.

BIOLOGIE

Dr. M. Zimmermann

Inst. f. Biologie IV RWTH Aachen

15.00 – 15.30 Uhr, Raum: Präsentationen 3

MIKROBIELLE KONTAMINATION VON LEBENSMITTELN – WARUM IST MIR NACH DEM GRILLEN SO ÜBEL?

Univ.-Prof. Dr. R. Panstruga

Inst. f. Bio I RWTH Aachen

13.15 – 14.00 Uhr, Raum: Präsentationen 1

WEHRHAFTES „GRÜNZEUG“ – WIE SICH PFLANZEN IHRE FEINDE VOM LEIB HALTEN

Sie können mikroskopisch klein sein oder riesengroß. Sie haben die unglaubliche Fähigkeit, mittels Licht gasförmigen Kohlenstoff aus der Luft in feste Materie umzuwandeln. Sie dienen uns als Nahrung, Energielieferant, Baustoff und Kleidung. Sie geben uns Sauerstoff, spenden uns Schatten und bereichern unser Leben: Pflanzen sind unbestreitbar faszinierende Lebewesen. Aber auch sie werden, wie Menschen und Tiere, von krankmachenden Mikroben bedroht. Allerdings sind Pflanzen diesen Angriffen nicht wehrlos ausgesetzt, sondern verfügen über ein ausgeklügeltes mehrstufiges Abwehrsystem, in dem molekulare „Alarmanlagen“ und zielgenaue „chemische Giftschleudern“ eine wichtige Rolle spielen. Der Vortrag vermittelt einen Einblick in das „Bio-Waffenarsenal“ der Pflanzen, zeigt aber auch, wie die Mikroben ihrerseits durch Täuschung und Sabotage immer wieder versuchen, selbst einen Vorteil zu erlangen. Die treibende Kraft der Evolution sorgt dafür, dass aus diesem immerwährenden Wettlauf wohl keine der beiden Parteien als eindeutiger Sieger hervorgehen wird.

T. Fischöder M. Sc.

Helmholtz-Inst. Aachen

14.15 – 14.45 Uhr, Raum: Präsentationen 2

„ZUCKER IST NICHT NUR SÜß“

Der Vortrag „Zucker ist nicht nur Süß“ soll dem naturwissenschaftlich interessierten Zuhörer einen Einblick in das Forschungs- und Arbeitsfeld der Glycobio-technologie gewähren. Komplexe Zuckerstrukturen als biologisches Informationssystem codieren und regulieren eine Vielzahl physiologischer Funktionen und Prozesse.

BIOLOGIE

Dr. D. Elmenhorst

INM-2 FZ Jülich

15.45 – 16.15 Uhr, Raum: Präsentationen 2

MOLEKULARE MECHANISMEN DER SCHLAF – WACH – REGULATION

Wie verändert Schlafen oder Nicht-Schlafen den Aufbau unseres Gehirns? – Untersuchungen zu Bindungsstellen für Koffein im menschlichen Gehirn mit der Methode der Positronen-Emissions-Tomographie.

Dr. S. Gieseke

Inst. f. Bio VI RWTH Aachen

11.15 – 11.45 Uhr, Raum: Präsentationen 2

DNA – KLEINER SCHADEN, GROßE WIRKUNG, ABER: GUT, DASS WIR POLYMERASEN HABEN

Die DNA als Erbinformation ist schädigenden Einflüssen ausgesetzt: Faktoren wie Zigarettenrauch, Viren, aber auch Sonnenlicht können zu massiven Fehlern wie Doppelstrangbrüchen, Modifikationen oder Schäden an den Basen führen. DNA-Schäden müssen repariert werden, denn bereits wenige Mutationen können zur Entstehung von Krebs führen. Für diese Reparatur sind u. a. so genannte Polymerasen zuständig, deren Funktion und Mechanismen anhand eines Beispiels im Vortrag veranschaulicht werden.

Dr. M. Axer

INM-1 FZ Jülich

12.15 – 12.45 Uhr, Raum: Präsentationen 2

AUF DER SUCHE NACH DEM SCHALTPLAN DES GEHIRNS

Die Erforschung des menschlichen Gehirns mit seinen ca. 86 Milliarden Nervenzellen, die ein hoch komplexes Netzwerk bilden, ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Ein umfassendes Verständnis der Hirnorganisation hat nicht nur große Bedeutung für die Grundlagenwissenschaften und unser Menschenbild. Vielmehr ist es auch Voraussetzung dafür, Krankheitsprozesse zu verstehen, zu diagnostizieren und zu heilen. Trotz beachtlicher Fortschritte in der medizinischen Bildgebung im Verlaufe der letzten Jahre, blieb der Schaltplan des menschlichen Gehirns allerdings bislang im Wesentlichen ein ungeklärtes Rätsel. Der Vortrag führt in das aktive Forschungsgebiet der Untersuchung der Nervenfaserbahnverbindungen ein und stellt die neuesten Entwicklungen in den Neurobildgebungen vor, die den Schaltplan des Gehirns auf komplementären, räumlichen Skalen zugänglich machen.

Liebe Schülerinnen und Schüler, sehr geehrte Eltern, werte Gäste, liebe Freunde unserer Schule,

als Gymnasium im ländlichen Raum wollen wir nicht nur ein breites Bildungsangebot für unsere Schülerschaft bereithalten, sondern auch vielfältige Impulse und Anregungen nach Kreuzau zu holen.

Wir freuen uns daher sehr, dass wir zu unserem zweiten Tag der Naturwissenschaften 24 Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Forschung gewinnen konnten, die Euch und Ihnen interessante und spannende Einblicke in aktuelle Forschungsvorhaben ermöglichen.

Ganz besonders danken wir allen Referierenden, die ihre Vorträge ohne Honoraransprüche zugesagt haben.

Ergänzend zu den Vorträgen der Externen halten auch etliche Klassen und Kurse unserer Schule Angebote zum Anschauen und Mitmachen für Euch und Sie bereit. Dafür einen herzliches Dankeschön den Kolleginnen und Kollegen für die vorbereitenden Arbeiten und den Schülerinnen und Schülern für ihr zusätzliches Engagement.

Wir wünschen Euch und Ihnen einen erlebnisreichen Tag der Wissenschaften in unserem Hause und hoffen, die Interessen von möglichst vielen anzusprechen.

Wolfgang Arnoldt
Schulleiter

Dr. Wolfgang Emondts
Kordinator Naturwissenschaften