



Industrie- und Handelskammer
zu Düsseldorf

Bezirksregierung
Düsseldorf



MINT-Lehrerfortbildung Donnerstag, 23. März 2017

Programm

08:30 Uhr - 09:15 Uhr

**Registrierung und
Kaffee**

09:30 Uhr - 09:55 Uhr

Begrüßung

10:00 Uhr - 11:00 Uhr

Fachvorträge I

Fachvortrag Biologie I

**„Neurodegenerative Erkrankungen: von Alzheimer bis Parkinson –
Überblick zum Stand der Forschung“**

Prof. Dr. Alexander Büll

In diesem Vortrag werde ich darauf eingehen was wir derzeit über die Ursachen und Mechanismen der am weitesten verbreiteten neurodegenerativen Erkrankungen wissen. Insbesondere werde ich den Zusammenhang zwischen der Fehlfaltung von Proteinen und diesen Erkrankungen thematisieren. Ich werde auch auf einige aktuell in der Entwicklung befindliche mögliche Therapien und diagnostische Verfahren eingehen und die größten wissenschaftlichen Herausforderungen in diesem Bereich vorstellen.

Fachvortrag Chemie I

„Chromatographie in der Analytik und der präparativen Chemie“

PD Dr. Klaus Schaper

Chromatographische Verfahren sind wichtige Methoden in der präparativen Chemie. Sie werden im Labormaßstab eingesetzt, aber auch in industriellen Prozessen, wie zum Beispiel der Herstellung von Arzneimitteln. Andererseits ist die Chromatographie das vielleicht wichtigste Werkzeug der Analytiker.

In diesen Vortrag wird eine kurze Einführung in das Funktionsprinzip der Chromatographie mit Hilfe eines anschaulichen Lehrvideos gegeben, im Weiteren werden wichtige Chromatographische Methoden, die sich auch für den Schulunterricht eignen, vorgestellt. Auch hier werden Lehrfilme zu den entsprechenden Methoden eingebunden.

Die oben genannten Lehrfilme stehen auf der Mediathek der HHU zur Verfügung und können später auch im Schulunterricht verwendet werden.

Fachvortrag Informatik I

„<http://www.hhu.de> – Was zwischen einer Eingabe im Browser und der Anzeige der Webseite passiert“

Janine Golov, M.Sc.

Das Internet ist heute allgegenwärtig. Jeder Schüler benutzt Webseiten und Browser heutzutage selbstverständlich. Zwischen der Anfrage einer Webseite und der Anzeige dieser sind aber viele Schritte notwendig. In diesem Vortrag wird ein Überblick über diese Schritte gegeben und Teile davon praktisch durchgeführt.

Fachvortrag Mathematik I

„Knoten im Kopf“

Prof Dr. Markus Zibrowius

Ein Knoten ist genau das, was man sich anschaulich darunter vorstellt: ein mehr oder weniger knifflig verwickeltes Stück Schnur. Weniger vorstellbar ist auf Anhieb womöglich, dass es zu solchen Knoten eine mathematische Theorie gibt. Dabei liegen die schwierigsten Fragen über Knoten auf der Hand: Wie viele verschiedene Knoten gibt es? Woran erkennt man, ob sich ein Knoten auflösen lässt? Wie viele Stecker muss man ziehen, um den Kabelsalat unterm Schreibtisch zu entwirren? Die Knotentheorie bietet einen reichhaltigen Fundus leicht verständlicher Fragen, die einen niederschweligen Einstieg in mathematische Theoriebildung und Beweisführung ermöglichen.

Fachvortrag Physik I

„Relativistische Laser Plasma Wechselwirkung – Wofür braucht man die stärksten Laser der Welt?“

Dr. Götz A. Lehmann

Femtosekunden Lasersysteme erzeugen heutzutage Laserpulse mit Intensitäten von bis zu 10^{22} W/cm², was etwa 8 Größenordnungen jenseits der Ionisationsschwelle jeglicher Atome liegt. Solch intensive elektromagnetische Strahlung wechselwirkt daher stets mit Materie im Plasmazustand. Die Bewegung der freien Ladungsträger im Plasma, insbesondere die der Elektronen, wird bestimmt durch das elektromagnetische Feld des Laserpulses. Die enormen elektrischen Feldstärken von bis zu 10^{12} V/m sind zum Beispiel in der Lage, Elektronen in sehr kurzen Distanzen auf relativistische Geschwindigkeiten zu beschleunigen. Wozu sich diese Wechselwirkung von hochintensiver Strahlung mit Plasma ausnutzen lässt, davon soll dieser Vortrag handeln. Am Anfang des Vortrages wird eine kurze Übersicht über Hochintensitätslaser stehen. Ein wesentlicher Punkt ist hier der Verstärkungsmechanismus, über den solch extreme Feldstärken erzeugt werden können. Ein wichtiger Teil der Forschung im Gebiet der Laser Plasma Wechselwirkung ist die Realisierung kompakter Teilchen- und Strahlungsquellen. Anhand einiger Beispiele werden mögliche Anwendungen wie Elektronen- und Ionenbeschleuniger vorgestellt. Der Vortrag endet mit einem kurzen Ausblick auf die nächste Generation von Hochintensitätslasern und ihren potentiellen Anwendungen.

11:00 Uhr - 11:30 Uhr

Kaffeepause

11:30 Uhr - 12:30 Uhr

Fachvorträge II

Fachvortrag Biologie II

„Genomeditierung: Potentiale für die Pflanzenforschung und Züchtung“

Prof. Dr. Maria von Korff Schmiesing

Die CRISPR/Cas-Methode (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) ist eine neue, molekularbiologische Methode, um DNA-Bausteine im Erbgut zu verändern. Mit diesem Verfahren können einzelne Gene umgeschrieben oder „editiert“ werden, was man als [Genome Editing](#) (auch: Gene Editing) bezeichnet.

Ursprünglich stammt das CRISPR/Cas-System aus Bakterien. Es dient ihnen als eine Art Immunsystem, mit dem sie Angriffe von Viren erkennen und abwehren können. Vor wenigen Jahren wurden aus diesem System ein molekularbiologisches Werkzeug entwickelt, das nicht nur bei Bakterien sondern universal bei allen lebenden Zellen funktioniert– in menschlichen, aber auch in denen von Tieren und Pflanzen. Es verspricht neue Möglichkeiten gegen Aids, Krebs und eine Reihe von Erbkrankheiten – aber auch bei der Züchtung von Pflanzen und Tieren. Der grundlegende Mechanismus - das Herbeiführen eines Doppelstrangbruchs und die anschließende Reparatur mit kleinen Fehlern - ist derselbe wie bei jeder zufälligen natürlichen [Mutation](#). Auch die Mutationszüchtung beruht darauf. Hier werden solche Brüche durch Bestrahlung oder Chemikalien ausgelöst, unkontrolliert und in großer Zahl. Der entscheidende Unterschied: Beim Genome Editing geschieht es präzise nur an der Stelle im Genom, die für eine bestimmte Eigenschaft verantwortlich ist.

Außerhalb Europas werden bald mit CRISPR „editierte“ Produkte auf den Markt kommen. Doch schon jetzt ist ein heftiger Streit entbrannt. Im Kern geht es darum, ob solche Pflanzen oder Tiere als „gentechnisch verändert“ anzusehen sind oder eher natürlichen Mutanten gleichen.

Fachvortrag Chemie II

„Nanoforschung: Chemie im Reich der Zwerge“

Prof. Dr. Christoph Janiak

Für viele Forscher ist das 21. Jahrhundert das Jahrhundert der Nanoteilchen/Nanowissenschaften.

Der Vortrag will in der Kürze der Zeit einen kleinen, realistisch geprägten Überblick geben und die Fragen beantworten:

- Was heißt "nano"?
- Neue Eigenschaften durch kleine Größe.
- Ist Nano was Neues? Was ist neu daran?
- Visualisierung von Nano-Strukturen
- von der Bildgebung zum Aufbau von Nanostrukturen
- Synthese von Nanopartikeln
- (mögliche) Nano-Anwendungen

Fachvortrag Informatik II

„Informatik unplugged – Praktische Umsetzung theoretischer Modelle“

Jun. Prof. Dr. Dorothea Baumeister

Häufig wird Informatik mit Programmieren gleichgesetzt, aber Informatik ist viel mehr als nur Computer. In diesem Vortrag soll das Konzept "Informatik unplugged" vorgestellt werden, dessen Ziel es ist, fundamentale Konzepte der Informatik anhand von einzelnen Aktivitäten zu erlernen. Dabei werden keine Computer benötigt und das Lernen durch Handeln steht im Vordergrund. In diesem Vortrag wird eine solche Aktivität aus dem Bereich Graphen mit den Teilnehmern durchgeführt, die auch im Schulunterricht einsetzbar ist und auf andere Bereiche übertragen werden kann.

Fachvortrag Mathematik II

„Ist unendlich gleich unendlich?“

Prof. Dr. Immanuel Halupczok

„Unendlich“ hat viele verschiedene Bedeutungen. In diesem Vortrag beschäftigen wir uns mit Bedeutung „unendlichen Anzahlen“. Insbesondere werden wir uns mit den folgenden Fragen beschäftigen: Ist $\infty+1 > \infty$, d.h. wenn man unendlich viele Dinge hat noch ein weiteres dazu tut, hat man dann mehr als vorher? Gibt es mehr rationale Zahlen als ganze Zahlen? Gibt es mehr reelle Zahlen als rationale Zahlen? Kann es überhaupt „mehr“ geben, oder sind alle „unendlichen Anzahlen“ gleich? Was genau meinen wir überhaupt mit „mehr“? Ich werde eine kleine Einführung in „unendliche Kardinalitäten“ (der Fachbegriff für „unendliche Anzahlen“) geben, und wir werden sehen, dass die obigen Fragen zum Teil überraschende Antworten haben.

Fachvortrag Physik II

„Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik“

Prof. Dr. Markus Büscher

Physiker haben ihre Kenntnisse über den Mikrokosmos im so genannten Standardmodell der Teilchenphysik zusammengefasst. Dieses beinhaltet zum einen die Teilchen, aus denen Materie aufgebaut ist (Materieteilchen). Zwischen diesen werden Wechselwirkungen durch den Austausch von Kraftteilchen vermittelt. Ein weiterer Bestandteil des Standardmodells ist das Higgs-Teilchen, das weder Materie- noch Kraftteilchen ist, aber diesen ihre Masse verleiht. Viele Voraussagen des Standardmodells wurden durch Experimente der Teilchenphysik mit beeindruckender Genauigkeit bestätigt. Insbesondere wurde die Existenz auch derjenigen Elementarteilchen des Modells nachgewiesen, die zunächst von der Theorie vorhergesagt wurden.

Es gibt dennoch Gründe für die Annahme, dass das Standardmodell nur ein Teil einer noch umfassenderen Theorie ist: Die wohl größten Rätsel in der Astrophysik sind die Dunkle Energie und die Dunkle Materie. Die Dunkle Energie macht 75 Prozent des Universums und die Dunkle Materie etwa 20 Prozent aus; die uns bekannte Welt (und somit das Standardmodell) beschränkt sich damit auf lediglich rund fünf Prozent der Materie. Dabei ist die Existenz von Dunkler Energie und Dunkler Materie nur theoretisch; einen direkten Nachweis gibt es bislang nicht. Antworten erhofften sich Wissenschaftler durch das Aufspüren unbekannter Teilchen, die nicht in das Standardmodell der Teilchenphysik passen.

12:30 Uhr - 13:30 Uhr

Mittagspause

13:30 Uhr - 14:30 Uhr

Infomesse mit Kaffee

Informationen zu den MINT-Studienfächern an der HHU,
Infostand des iGEM-Projekts von Studierenden

14:30 Uhr - 16:00 Uhr

Laborführungen und Vorträge

Physik

Laborführung in der Physik

Prof. Dr. Axel Görlitz und Mitarbeiter/innen

Biologie

Laborführung in der Biologie

Prof. Dr. Petra Bauer

Mathematik

Vortrag: „Wettbewerbe in der Mathematik“

Hr. Egon Petrak, Bezirksregierung Düsseldorf

Mathetreff-OTW: Unter dem Motto „Knobeln statt Gammeln“ veranstaltet der Mathetreff alljährlich vor dem Beginn der Sommerferien seinen

bekannten Online-Team-Wettbewerb. Die Informationen für Adressaten unter Schülerinnen und Schülern lesen sich wie folgt: Mathematik im Wettbewerb. Du möchtest – bevor es endlich in die wohlverdienten Sommerferien geht – mathematisch noch einmal so richtig kräftig durchstarten? Seit vielen Jahren offerieren wir hierzu über www.mathetreff.nrw.de kurz vor Ausklang des Schuljahres unseren Online-Team-Wettbewerb. Neben dem anspruchsvollen, intellektuellen Kitzel und der Gelegenheit, komplexe Probleme unter hohem Zeitdruck gemeinsam in einem Team bearbeiten zu können, winken schließlich für die zahlreichen Gewinner wertvolle Preise und eine Siegerehrung durch die Regierungspräsidentin. Zur Vorbereitung empfehlen wir Einblicke in unsere kontinuierlich angebotenen Knobelrunden.

Sonstiges

Vortrag: „Jugend forscht“

Hr. W. Stein, Lehrer des St.-Michael-Gymnasium in Bad Münstereifel

Der Vortrag „Jugend forscht“ stellt den Aufbau des Wettbewerbes, die Vorteile einer Teilnahme für alle Beteiligten (Schüler, Lehrer, Schule) und die erfolgreiche Implementation der MINT-Förderung an der Schule vor. Neben der Darstellung von Beispielprojekten, Themen, Tücken und Tricks werden konkrete Teilnehmerfragen beantwortet.

Nähere Informationen zu den von Walter Stein betreuten „Jugend forscht“-Arbeiten finden Interessierte vorab unter www.jufo.stmg.de.

Sonstiges

Vortrag: „Projekte im MINT-Bereich an der HHU und bei der IHK“

Prof. Dr. Axel Görlitz

Fr. U. Backes, Industrie und Handelskammer zu Düsseldorf

Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät bildet mit ihren Fächern Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik, Pharmazie, Physik und Psychologie einen Schwerpunkt der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und ist stark forschungsorientiert. In allen Fächern gibt es Angebote für interessierte Schüler/innen, die schon vor dem Studium „Uni-Luft“ schnuppern wollen. Darüber hinaus werden Schulen Veranstaltungen für ganze Kurse, Klassen und Jahrgangsstufen angeboten. In diesem Vortrag werden alle Angebote der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät sowie des Studierenden Service Centers als auch der Industrie- und Handelskammer für ihre Schüler/innen vorgestellt.