



Industrie- und Handelskammer  
zu Düsseldorf

Bezirksregierung  
Düsseldorf



# MINT-Lehrerfortbildung 15.03.2016

## 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**

**Priv.-Doz. Dr. Simeon Santourlidis, Prof. Dr. Wolfgang Schulz: „Epigenetik: Bedeutung für Biologie und Medizin Teil I“**

Gregor Mendel hat mit seinem bedeutenden Erkenntnisgewinn über die Vererbungsgesetzmäßigkeiten die entscheidenden Weichen für die Biologie des letzten Jahrhunderts gestellt. Die Genetik stellt die Gene in ihren Mittelpunkt und hat - im medizinischen Bereich - zu wesentlichen Fortschritten bei der Erforschung von vererbten und erworbenen Erkrankungen geführt. Viele Phänomene, in der Entwicklungsbiologie, der Krebs-, Stammzellen- und Altersforschung, sind durch die klassische Molekulargenetik jedoch nicht zureichend zu erklären.

In den letzten 10 Jahren hat sich ein dramatischer Wandel dieser Situation eingestellt, indem in der Epigenetik fast explosionsartig grundlegende Forschungsfortschritte erzielt worden sind. Diese Disziplin erklärt beispielsweise, wie aus der Zygote die ca. 200 verschiedenen Zelltypen des frühen Embryos entstehen und sie sich zu ausdifferenzierten, funktionellen Zellen des adulten Organismus entwickeln. Besser verstanden sind nunmehr auch eine Reihe von Mechanismen beteiligt, darunter die DNA-Methylierung und verschiedene Modifikationen der Histone und des Chromatins. Diese Mechanismen wirken auch an der kurzfristigen Genregulation mit, können jedoch in Interaktion miteinander auch langfristig vererbare Zellzustände einstellen, beispielsweise den Zustand als Stammzelle. Epigenetik ist somit von entscheidender Bedeutung für sämtliche zellulären Differenzierungs- und Entdifferenzierungsprozesse. Es zeichnet sich ab, dass sie in den

nächsten Jahren die Stammzellbiologie, Tumormedizin und Altersforschung wesentlich prägen wird. Darüber hinaus zeichnet sich immer deutlicher ab, dass diese epigenetischen Mechanismen in der Lage sind, äußere Umwelteinflüsse (z.B. Medikamente, Stress, vorgeburtliche Ernährung) in eine adäquate langfristige Anpassung der Genregulation zu übersetzen. Daher wird die Epigenetik auch in der personalisierten Medizin von grundlegender Bedeutung werden.

Vor diesem Hintergrund scheint es besonders wichtig, angehende Forscher und Lehrende frühzeitig mit der Epigenetik und ihren Methoden vertraut zu machen.

## Fachvortrag Chemie I

### Prof. Dr. Christoph Janiak: "Chemie im Bereich der Zwerge ... nano ..."

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 I

### Jun.-Prof. Dr. Dorothea Baumeister: "Informatik unplugged – Praktische Umsetzung theoretischer Modelle"

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 Inhaltsfeld "Formale Sprachen und Automaten" mit den Teilnehmern durchgeführt, die auch im Schulunterricht einsetzbar ist und auf andere Bereiche übertragen werden kann.

## Fachvortrag Mathematik I

### Prof. Dr. Peter Kern: „Wie lange hält die Glückssträhne an?“

Erfolge in einer Serie von Glücksspielen lassen sich durch Bernoulliketten modellieren. Dabei können asymptotische Aussagen über die (mittlere) Anzahl von Erfolgen mittels des Gesetzes der großen Zahlen und des zentralen Grenzwertsatzes getroffen werden. Diese auch zum Schulstoff zählenden fundamentalen Aussagen der Stochastik geben jedoch keinen Aufschluss über die Verteilung der Erfolge innerhalb der Bernoullikette. Der Vortrag widmet sich dem Erdős-Rényi-Gesetz, einer weiteren asymptotischen Aussage über die maximale Anzahl direkt nacheinander eintretender Erfolge.

## Fachvortrag Physik I

**Prof. Dr. Thomas Heinzl: „Nichtklassische Elektronik“**

Abstract folgt

**11:00 Uhr – 11:30 Uhr**

**Kaffeepause**

**11:30 Uhr – 12:30 Uhr**

**Fachvorträge II**

## Fachvortrag Biologie II

**Priv.-Doz. Dr. Simeon Santourlidis, Prof. Dr. Wolfgang Schulz: „Epigenetik: Bedeutung für Biologie und Medizin Teil II“**

Gregor Mendel hat mit seinem bedeutenden Erkenntnisgewinn über die Vererbungsgesetzmäßigkeiten die entscheidenden Weichen für die Biologie des letzten Jahrhunderts gestellt. Die Genetik stellt die Gene in ihren Mittelpunkt und hat - im medizinischen Bereich - zu wesentlichen Fortschritten bei der Erforschung von vererbten und erworbenen Erkrankungen geführt. Viele Phänomene, in der Entwicklungsbiologie, der Krebs-, Stammzellen- und Altersforschung, sind durch die klassische Molekulargenetik jedoch nicht zureichend zu erklären.

In den letzten 10 Jahren hat sich ein dramatischer Wandel dieser Situation eingestellt, indem in der Epigenetik fast explosionsartig grundlegende Forschungsfortschritte erzielt worden sind. Diese Disziplin erklärt beispielsweise, wie aus der Zygote die ca. 200 verschiedenen Zelltypen des frühen Embryos entstehen und sie sich zu ausdifferenzierten, funktionellen Zellen des adulten Organismus entwickeln. Besser verstanden sind nunmehr auch eine Reihe von Mechanismen beteiligt, darunter die DNA-Methylierung und verschiedene Modifikationen der Histone und des Chromatins. Diese Mechanismen wirken auch an der kurzfristigen Genregulation mit, können jedoch in Interaktion miteinander auch langfristig vererbte Zellzustände einstellen, beispielsweise den Zustand als Stammzelle. Epigenetik ist somit von entscheidender Bedeutung für sämtliche zellulären Differenzierungs- und Entdifferenzierungsprozesse. Es zeichnet sich ab, dass sie in den nächsten Jahren die Stammzellbiologie, Tumormedizin und Altersforschung wesentlich prägen wird. Darüber hinaus zeichnet sich immer deutlicher ab, dass diese epigenetischen Mechanismen in der Lage sind, äußere Umwelteinflüsse (z.B. Medikamente, Stress, vorgeburtliche Ernährung) in eine adäquate langfristige Anpassung der Genregulation zu übersetzen. Daher wird die Epigenetik auch in der personalisierten Medizin von grundlegender Bedeutung werden.

Vor diesem Hintergrund scheint es besonders wichtig, angehende Forscher und Lehrende frühzeitig mit der Epigenetik und ihren Methoden vertraut zu machen.

## **Fachvortrag Chemie II**

**Priv.-Doz. Dr. Klaus Schaper: „Von einfachen Färbungen zu modernen Anwendungen“**

Abstract folgt

## **Fachvortrag Mathematik II**

**Prof. Dr. Peter Kern: „Zufall und Fraktale“**

Zufällige Phänomene können einer Selbstähnlichkeit in einem statistischen Sinne unterliegen und damit fraktale Eigenschaften aufweisen. In diesem Vortrag soll ein Bogen von den fraktalen Strukturen eines simplen Münzwurfexperiments bis hin zu aktuellen Forschungsergebnissen gespannt werden.

## **Fachvortrag Physik II**

**Prof. Dr. Axel Görlitz: „Die Suche nach extrasolaren Planeten – Moderne Anwendungen von physikalischem Grundwissen“**

Abstract folgt

**12:30 Uhr - 13:30 Uhr**

**Mittagspause**

**13:30 Uhr - 14:30 Uhr**

**Infostände**

Information zu den MINT-Studienfächern an der HHU

**14:30 Uhr - 16:00 Uhr**

**Fachvortrag Informatik mit Praxisteil/Laborführungen/Vorträge**

**Fachvortrag Informatik mit Praxisteil**

**M.Sc. Janine Golov, Dr. Jens Bendisposto: „Rechnerübungen zur Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit“**

Ein Punkt, der uns in der universitären Programmierausbildung interessiert und den wir auch in den Kernlehrplänen unserer Schulen wiedergefunden haben, ist die Fähigkeit, Code nicht nur zu schreiben, sondern auch zu lernen, angemessen über diesen zu sprechen. Im laufenden Wintersemester haben wir ein Konzept entwickelt, diese Fähigkeit während der Programmierung am Rechner zu trainieren.

Dieses Konzept halten wir für übertragbar auf den schulischen Unterricht und möchten unsere Erfahrungen damit gerne mit Ihnen teilen. Hierzu möchten wir Ihnen kurz unsere Übungsstunden vorstellen, eine davon mit Ihnen ausprobieren und anschließend mit Ihnen zusammen resümieren.

Zum Training der Kommunikationsfähigkeit setzen wir auf Pairprogramming mit strikten Regeln bezüglich der Nutzung der Tastatur. In verschiedenen Unterrichtsstunden konnten wir verschiedene Schwerpunkte setzen.

Eine unserer Übungen sieht vor zu trainieren auch fremden Code zu lesen, in einer anderen stellen wir die Methode der testgetriebenen Entwicklung vor.

## Chemie

### Laborführung in der Chemie

Prof. Dr. Christian Ganter & Mitarbeiter

## Physik

### Laborführung in der Physik

Prof. Dr. Axel Görlitz & Mitarbeiter

## Biologie

### Laborführung in der Biologie

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Andreas P.M. Weber

## 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](http://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](http://www.jufo.stmg.de)

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

Fr. S. Jäger B.A., Studierendenservice HHU

Fr. U. Backes, Industrie und Handelskammer zu Düsseldorf

Die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sucht gemeinsam mit der Dr. Hans Riegel-Stiftung kluge Köpfe, die ihre Facharbeiten einsenden. Prämiert werden die jeweils drei besten eingereichten Facharbeiten der Jahrgangsstufen 11 und 12 eines Schuljahres aus den Fächern Biologie, Chemie, Mathematik und Physik. Die Schulen der Erstplatzierten erhalten jeweils einen Sachpreis für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Beim Girl's Day erhalten jährlich rund 200 Schülerinnen die Möglichkeit, bei Experimenten, Kurzpraktika und aufschlussreichen Vorträgen mathematisch-naturwissenschaftliche Studiengänge hautnah mitzuerleben. Im Anschluss findet immer eine kleine Messe statt, bei der Zentrale Einrichtungen der Universität für alle wichtigen Fragen zur Verfügung stehen: Studienberatung, Beratung zu Auslandsaufenthalten und zur Berufswegeplanung, Informationen zu Studienfinanzierung und Stipendien.