

# JuniorAkademien NRW 2010

## -Kursangebote-



### Überblick:

Die Deutschen JuniorAkademien NRW werden zeitgleich an drei verschiedenen Standorten im Zeitraum vom 11. August bis zum 24. August durchgeführt. Veranstalter der JuniorAkademien NRW ist das Ministerium für Schule und Weiterbildung. Aufgrund der hohen Nachfrage haben wir die Angebote erheblich ausgebaut und bieten in diesem Jahr insgesamt 9 unterschiedliche Kurse an. Die Bewerber bewerben sich auf einen dieser Kurse und geben einen Ersatzwunsch an, falls der gewünschte Kurs bereits belegt ist. Neben der fachlichen Arbeit in den Kursen wird ein reichhaltiges Begleitprogramm mit Sport, Musik und vielen weiteren kursübergreifenden Programmpunkten angeboten.

### Deutsche JuniorAkademie NRW – Standort Königswinter

#### **Kurs 1: Bionik (Akademiestandort: Königswinter)**

„Warum kann eine Hummel fliegen?“, „Wie überleben Tiere die Kälte der Polarregionen?“, „Wie schützen sich Pflanzen vor Krankheitserregern?“ Im Lauf der Evolution haben sich in der Natur die unterschiedlichsten Mechanismen herausgebildet, um technische Probleme zu lösen. Die Bionik erforscht diese erfolgreichen natürlichen Vorbilder und versucht sie auf technische Problemstellungen in unserem Lebensalltag zu übertragen. Im Kurs lernt ihr wichtige bionische Prinzipien kennen und werdet sie auch praktisch in selbsterbauten Modellen überprüfen. Wichtig für diesen Kurs ist aber nicht nur ein Interesse an Biologie und Technik, sondern vor allem auch die Fähigkeit zum kreativen Denken. Denn ihr sollt in diesem Kurs natürlich auch selbst als Forscher tätig werden.

#### **Kurs 2: Forensik / Kriminalistik (Akademiestandort: Königswinter)**

Oftmals gibt es für ein Verbrechen keine Zeugen, die befragt werden könnten. Um den Täter dennoch zu überführen sind dann aufwendige kriminaltechnische Untersuchungen notwendig, die auf bewährte Methoden der Naturwissenschaften zurückgreifen. Die forensische Chemie und die Kriminalbiologie beschäftigen sich genau mit diesem Thema. Es ist heute fast nicht möglich, dass ein Täter keine Spuren hinterlässt, die zu seiner Überführung führen können. Ein einzelnes verlorenes Haar oder eine einzelne Hautschuppe reichen aus, um ihr mit Hilfe des genetischen Fingerabdrucks zweifelsfrei zu identifizieren, modernste Analyseverfahren ermöglichen den Nachweis von geringsten Giftspuren oder Dopingmitteln im Blut von Sportlern. Geeignete Verfahren aus der forensischen Biologie bzw. Chemie sollen in diesem Kurs eingehend in Theorie und Praxis behandelt werden.

#### **Kurs 3: Philosophie (Akademiestandort: Königswinter)**

Die Philosophie unterscheidet sich von Naturwissenschaften und Mathematik. Anders als die Naturwissenschaften stützt sie sich nicht auf Experimente und Beobachtungen, sondern zunächst allein auf das Denken. Während sich die Mathematik auf formale Beweisverfahren stützt, philosophiert man einzig, in dem man fragt, argumentiert, bestimmte Gedanken ausprobiert und mögliche Argumente gegen sie erwägt. Dabei ist die Struktur der Argumente aber nicht zu vernachlässigen, denn als Basis des philosophischen Argumentierens gilt die Logik. Das Hauptanliegen der Philosophie besteht darin, sehr allgemeine Vorstellungen in Frage zu stellen und zu verstehen, die sich ein jeder tagtäglich macht, ohne über sie nachzudenken. Die Logik und Erkenntnistheorien werden wichtige Schwerpunkte des Kurses bilden.

# JuniorAkademien NRW 2010

## -Kursangebote-



### Deutsche JuniorAkademie NRW – Standort Jülich

#### **Kurs 4: Nanotechnologie (Akademiestandort: Jülich)**

"Warum klebt der Gecko an der Decke?", "Wie helfen Nanoteilchen in der Medizin?", "Was ist Nanoelektronik?", "Warum ist die Lotus-Pflanze immer sauber?", Kaum zu glauben - aber wahr! So unterschiedlich diese Fragen auch sein mögen - die Nanotechnologie bringt sie zusammen! Mit ihr haben wir ein modernes Forschungsfeld vor uns, in dem man Phänomene aus den verschiedensten Bereichen der Natur und Technik auf atomarer Ebene untersuchen, verstehen und zusammenbringen kann. In der faszinierenden Welt des Nanokosmos sind nämlich die Bereiche Physik, Biologie, Chemie und Technik ganz eng miteinander verknüpft. Wir werden dem Vorbild der Natur an mehreren Stellen folgen und dem Traum von der Herstellung absolut schmutzfreier Oberflächen genau so nachgehen, wie der Idee des "Nano-Klebers". Zudem werden wir u.a. herausfinden, dass Flüssigkeiten magnetisch sein können, was sich hinter der sog. "Magnetflüssigkeitshyperthermie" zur Krebsbekämpfung verbirgt, wie die Herstellung moderner Computerchips funktioniert und welche Risiken und Gefahren rund um die Nanotechnologie derzeit diskutiert werden.

#### **Kurs 5: Kryptographie (Akademiestandort: Jülich)**

Seitdem es Sprache gibt, gibt es auch vertrauliche Mitteilungen – also Nachrichten die ausschließlich für eine einzige Person oder einen ganz bestimmten Personenkreis gedacht sind und von denen andere keine Kenntnis erhalten sollen. Dieser Kurs behandelt die Wissenschaft der Kryptologie, bestehend aus Kryptographie (Verschlüsseln) und Kryptoanalyse (Entschlüsseln). Angefangen mit einfachen symmetrischen Chiffrierverfahren, wie der Cäsar-Verschlüsselung oder der Enigma, arbeiten wir uns bis zu den modernen, asymmetrischen Verfahren oder auch „Public-Key-Verfahren“ (z.B. RSA) vor, die im Internetzeitalter immer mehr an Bedeutung gewinnen. E-Mail-Verschlüsselung, Übertragung von Steuerdaten, elektronische Zahlung sind nur einige Beispiele für die vielfältigen Anwendungsgebiete. Für die Teilnehmer bedeutet die Auseinandersetzung mit diesem spannenden Thema auch die Beschäftigung mit den mathematischen Grundlagen: Neben der Zahlentheorie werden Algebra, Komplexitätstheorie und Graphentheorie eine Rolle spielen. Spezielle Vorkenntnisse sind nicht notwendig, allerdings sollten die Teilnehmer Lust auf eine intensive Beschäftigung mit abstrakten, über den Schulstoff hinausgehenden mathematischen Fragestellungen haben.

#### **Kurs 6: Mechatronik (Akademiestandort: Jülich)**

Unser Alltag wird zunehmend durch intelligente Maschinen und Systeme enorm erleichtert. Roboter übernehmen heutzutage nicht nur einfache Arbeitsschritte in der industriellen Fertigung, sondern müssen erheblich mehr leisten. Während der kinobekannte Roboter „R2D2“ vor rund 30 Jahren noch reine ScienceFiction war, sind künstliche Intelligenzen bereits heute schon Realität. Autonome mobile Roboter untersuchen ohne menschliche Steuerung die Marsoberfläche, sie führen Besucher durch ein Museum oder spielen gegeneinander Fußball. Während die menschlichen Besitzer zur Arbeit gehen, reinigen intelligente Staubsauger selbstständig die Wohnung und mäht ein Roboter den Rasen. Um solche komplexe Systeme entwickeln zu können, reicht es aber heutzutage für Forscher und Ingenieure nicht mehr aus, nur ein Fachgebiet zu beherrschen. Die Mechatronik ist eine interdisziplinäre Ingenieurwissenschaft, in der sich die Fachgebiete Mechanik, Elektronik und Informatik vereinen. Für diesen Kurs sollte man daher Interesse an Mathematik, Physik und Informatik haben.

# JuniorAkademien NRW 2010

## -Kursangebote-



### Deutsche JuniorAkademie NRW – Standort Ostbevern

#### **Kurse 7-9: (englischsprachige Akademie)**

In den Sommerferien 2010 wird in Kooperation mit dem Arbeitgeberverband Gesamtmetall eine englischsprachige Akademie in Schloss Loburg in Ostbevern veranstaltet. Das gesamte Akademieprogramm wird in ausschließlich englischer Sprache durchgeführt. Die Kurse werden jeweils durch einen britischen und einen deutschen Fachlehrer bzw. Wissenschaftler in englischer Sprache gemeinsam geleitet. Daneben gibt es natürlich auch dort ein reichhaltiges Begleitprogramm mit Angeboten zu Sport, Musik und zahlreichen Freizeitaktivitäten.

#### **Kurs 7: Nanotechnology (Akademiestandort: Ostbevern)**

What do atoms look like? Can we actually see them? Why does a gecko stick to the ceiling? What about nano particles in medicine? Why does the Lotus plant always stay clean? Nanotechnology offers a great diversity in many different subjects: medicine, technology, biology, chemistry and the electronic sector. We want to find out more about new materials, about the tools and techniques used and about the advantages of nanotechnology in everyday life. We are also going to have a closer look in health and environmental concerns and carry out several experiments to reveal the secret of such small but powerful matter.

#### **Kurs 8: Bionics (Akademiestandort: Ostbevern)**

For centuries people have studied nature in order to design engineering systems and make use of them in modern technology. Leonardo da Vinci's flying machines and ships are early examples of drawing from nature in engineering. Today bionics in engineering include the hulls of boats imitating the thick skin of dolphins; sonar, radar, and medical ultrasound imaging imitating the echolocation of bats. There is a wide range of the usage of bionics' have you ever heard of medical adhesives involving glue and tiny nano-hairs are being developed based on the physical structures found in the feet of geckos? We would like to explore more about this relatively new science in this course, test biological and technological coherence ourselves and understand some of the underlying principles.

#### **Kurs 9: Global warming and climate change (Akademiestandort: Ostbevern)**

Since the mid-20th century a widespread and long-term trend toward warmer global temperatures can be observed. Many Scientist concludes that most of the observed temperature increases since the middle of the 20th century was caused by increasing concentrations of greenhouse gases resulting from human activity. Most Scientist expects dramatically changes for nature and everyone's Live. Warmer temperatures allow mosquitoes that transmit diseases such as malaria and dengue fever to extend their habitats. Spring now arrives earlier in many parts of the world. An earlier spring may disrupt animal migrations, alter competitive balances among species, and cause other unforeseen problems. Plants and animals generally react to consistently warmer temperatures by moving to higher latitudes and elevations. But there are solutions to global warming available to us today and it's time we put them to use.