



Frank Köhler (19) Dresden
Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium, Dresden

25 Zellteilung bei Pilzen

Biologie

Die Entstehung des Zellorganells Spindle Pole Body aus dem Zentrosom in der Evolution der Pilze

Bei manchen Pilzarten verläuft die Zellteilung nicht über das Zentralkörperchen, sondern über ein anderes Zellorganell, den sogenannten Spindle Pole Body, kurz SPB. Frank Köhler wollte wissen, wie sich der SPB im Laufe der Evolution vom Zentralkörperchen abgespalten hat. Dazu hat er die Proteine des SPB unterschiedlicher Pilzarten am Computer mithilfe von Datenbanken analysiert und in Gruppen eingeteilt. Der Jungforscher konnte zeigen, dass in manchen Pilz-Gruppen überflüssige Proteinfamilien im Laufe der Zeit verloren gingen. Außerdem erfolgte die Veränderung des Zentralkörperchens und die Bildung des SPB nicht langsam und kontinuierlich, sondern in mehreren abrupten Stufen, beispielsweise durch Mutationen.

Sebastian Ronneberger (18) Delitzsch
Wilhelm-Ostwald-Schule, Leipzig

26 Krebszellen auf der Spur

Biologie

Der Einfluss von ADAM8 auf die Migrationsgeschwindigkeit und Invasivität von Brustkrebszellen

Sebastian Ronneberger untersuchte in seinem Forschungsprojekt mechanische Eigenschaften von Krebszellen. Dabei widmete er sich speziell dem Prozess der Metastasierung, bei dem sich Krebszellen vom Primärtumor absondern und in anderen Geweben Sekundärtumore bilden. Der Nachwuchswissenschaftler untersuchte an zwei Brustkrebszelllinien deren Wandergeschwindigkeit sowie ihre Fähigkeit, in den Raum zwischen Zellen einzudringen. Bei beiden Zelllinien tritt dabei das Protein ADAM8 unterschiedlich stark in Erscheinung. Es gehört zur Enzymgruppe ADAM und ist an einer Vielzahl von zellulären Prozessen beteiligt. Die Ergebnisse des Jungforschers zeigen, dass ADAM8 die Zellmigration und Zellinvasion deutlich beeinflusst.

Richard Neubert (18) Chemnitz
Johannes-Kepler-Gymnasium, Chemnitz
Marc Päßler (18) Chemnitz
Johannes-Kepler-Gymnasium, Chemnitz

39 Dämmende Bläschen

Chemie

Herstellung von Zementhohlkörpern mittels Pickering-Emulsionen

Wie wird aus Beton ein guter Dämmstoff, der den Energieverbrauch von Häusern senken kann? Der Vorschlag von Richard Neubert und Marc Päßler: Man könnte dem Beton luftgefüllte Zementpartikel beimischen. Die beiden haben solche Hohlkörperchen hergestellt und nutzten dafür den Pickering-Effekt: Feststoffe wie Zement bilden um die Teilchen einer Emulsion eine mechanisch stabile Schicht. Die Jungchemiker experimentierten mit Seife, hydrophoben Chemikalien, basischen Lösungen und Zusatzstoffen, um die geeignete Emulsion zu finden. Die besten Ergebnisse erzielten sie mit wasserabweisender Stearinsäure und Natriumhydroxidlösung: Wird die Lösung auf Zementpulver getropft, bildet der Zement beim Aushärten um die Tropfen wenige Millimeter große Hohlkörperchen.

Oliver Klöckner (19) Chemnitz
Johannes-Kepler-Gymnasium, Chemnitz

73 Clever markiert**Mathematik/Informatik****Vom Bild zum erkannten Objekt – wie der PC bestimmte Formen wiedererkennen kann**

Dem menschlichen Gehirn fällt es normalerweise leicht, Objekte zuverlässig zu erkennen. Ein Auto etwa kann es in der Regel sicher identifizieren, unabhängig von Blickwinkel und Entfernung. Für Computer ist dies eine schwierige Aufgabe – ihnen muss man das Erkennen von Gegenständen mühsam beibringen. Genau das hat Oliver Klöckner in seiner Forschungsarbeit gemacht. Sein Ziel war es, Positionen und Winkel zweier Gelenke eines speziellen Pendels zu erfassen. Dafür brachte er markante geometrische Figuren an den Gelenken an. Filmt nun eine Kamera die Bewegung des Pendels, erkennt eine selbst geschriebene Software zuverlässig die gewünschten räumlichen Daten der Gelenke.

Frithjof Winkelmann (18) Langebrück
Humboldt-Gymnasium, Radeberg

74 Automatisch ableiten**Mathematik/Informatik****Benutzerdefinierte Computeralgebra mit Java und Scala**

Das „Ableiten“ gehört zu den bekanntesten Operationen in der Mathematik: Wer wissen möchte, wie stark eine bestimmte Kurve ansteigt, muss die Ableitung ihrer Funktion bilden. Frithjof Winkelmann hat diese Aufgabe in seinem Projekt auf den Computer übertragen. Er schrieb eine Software-Bibliothek, mit deren Hilfe sich mathematische Terme automatisch ableiten lassen. Außerdem ist das Programm in der Lage, die Gleichungen zu vereinfachen, indem es sie geschickt umformt. Da der Jungforscher seine Software in der Programmiersprache Java verfasst hat, ist sie plattformunabhängig und kann auf verschiedenen Betriebssystemen laufen.

Valentin Lux (17) Meißen
Sächsischen Landesgymnasium St. Afra, Meißen

90 Rasender Ring in der Schwebe**Physik****Ausschwingverhalten eines Supraleiter-Magnetlagers**

Supraleiter sind eine besondere Materialklasse. Kühlt man sie unter eine sehr tiefe Temperatur ab, verlieren sie ihren elektrischen Widerstand und leiten verlustfrei Strom. Geeignet sind sie etwa für effiziente, extrem reibungsarme Magnetlager. Valentin Lux hat sich eine besondere Anwendung vorgenommen: Dabei soll in einer Spinnmaschine ein Faden durch einen Metallring geführt werden, der mit hohem Tempo rotiert. Der Jungforscher untersuchte eine Variante, bei der ein Permanentmagnet als Metallring dient, der im Feld eines supraleitenden Magneten schnell und nahezu reibungsfrei rotiert. Er entwarf eine Messapparatur, die das Schwingverhalten des Magnetlagers erfasst. Das Ergebnis: Der Ring wird durch die Supraleitung äußerst stabil in der Schwebe gehalten.

Willi Zschiebsch (18) Plagwitz
Wilhelm-Ostwald-Schule, Leipzig

110 Rettung auf hundert Füßen**Technik****Entwicklung einer gelenkigen, bionischen Laufmaschine für den Einsatz in unwegsamem Gelände**

Willi Zschiebsch entwickelte den Prototyp eines Roboters, der die Vorteile eines Wurmroboters und die einer Laufmaschine in sich vereint. Er besitzt einen Bewegungsmechanismus, der sich am biologischen Vorbild des Hundertfüßers orientiert. Der Nachwuchsingenieur konstruierte einen elektronischen Helfer, der Hindernisse wie steile Wandabschnitte, kleine Schluchten und enge Felsspalten durchqueren kann. Gerade in Katastrophengebieten stellt diese Umgebung extreme Anforderungen an Mensch und Maschine. Der Jungforscher widmete sich der Konstruktion ebenso wie der Programmierung. Das Ergebnis stellt seine Vorgängerversionen deutlich in den Schatten.