



Göran Hegenberg (16) Tautenhain
Friedrich-Schiller-Gymnasium Eisenberg

13 Smarter Laborhelfer

Arbeitswelt

ChemCalc+ App

Im Labor benötigen Chemiker häufig Kenndaten der eingesetzten Stoffe. Um diese schnell und unkompliziert bereitzustellen, programmierte Göran Hegenberg eine spezielle App für Smartphones. Diese ist in der Lage, unter Angabe der Ausgangsstoffe die korrekten Endprodukte zu errechnen, und sie gibt die Massen und Volumina der miteinander reagierenden Substanzen an. Auch physikalische Kennwerte, wie Schmelz- und Siedepunkte, Löslichkeit und Dichte sind hinterlegt. Darüber hinaus werden die chemischen Formeln mit den Namen der betreffenden Stoffe verknüpft, was die Suche in der Datenbank vereinfacht. Der Jungforscher verglich seine App mit bereits existierenden Produkten und stellte fest, dass seine Anwendung die vielseitigste ist.

Anna Lia Schick Tanz (16) Erfurt
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Mara-Sophie Montag (15) Schimberg
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Florian Merx (16) Erfurt
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

26 Schleimpilz auf Futtersuche

Biologie

Reizreaktionsverarbeitung des Schleimpilzes – am Beispiel des *Physarum polycephalum*

Schleimpilze sind bislang wenig erforscht, obwohl sie in beinahe allen Wäldern vorkommen. Dank der Forschungsarbeit von Anna Lia Schick Tanz, Florian Merx und Mara-Sophie Montag ist über einen Vertreter der Gruppe, nämlich *Physarum polycephalum*, jetzt mehr bekannt. Die drei Jungforscher untersuchten Ausbreitung und Reizwahrnehmung des Einzellers. Mithilfe von Versuchsschalen, Fotobox und digitalem Bildverarbeitungsprogramm beobachteten sie sein Wachstum über einen Zeitraum von fünf Tagen. Sie fanden heraus, dass der Pilz sich am liebsten von Stärke ernährt, in rotem Licht gut gedeiht und pH-neutrale Böden bevorzugt. Überrascht hat die Jungforscher, dass der Schleimpilz nicht zufällig auf Nahrung stößt, sondern sich gezielt in Richtung Futterquelle schiebt und dabei den kürzesten Weg wählt. Er kann also Reize wahrnehmen und verarbeiten.

Julian Gommlich (18) Bad Frankenhausen/Kyffhäuser
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Jakob Heinrich (18) Bad Langensalza
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Christoph Wernike (18) Wolframshausen
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

43 Winzig, aber mit Potenzial

Chemie

Kohlenstoffnanoröhren als Biosensoren – elektrochemisches Wunder der Nanotechnologie

Nanoröhren aus Kohlenstoff faszinieren Forscher seit knapp drei Jahrzehnten. Auch Julian Gommlich, Jakob Heinrich und Christoph Wernike befassten sich mit Struktur, Herstellung sowie Anwendung der synthetischen Gebilde und stellten fest: Nanotubes verfügen über eine besonders große Oberfläche für physikalische und chemische Prozesse. Daher sind sie chemisch hochaktiv und exzellente Wärme- und Stromleiter. Die drei Jungforscher untersuchten ihre selbst synthetisierten Röhren unter dem Rasterelektronenmikroskop wie auch mit elektrochemischen Verfahren. Im Vergleich zu herkömmlichen Platinelektroden erwiesen sich die Nanotubes als hochempfindliche Biosensoren. Die Jungforscher sind überzeugt, dass in den winzigen Röhren großes Potenzial für Anwendungen in Medizin und Technik steckt.

Malek Sbeih (19) Weimar
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

44 Fettlöser mit Lichtschalter

Chemie

Synthese und Untersuchung fotochemisch schaltbarer Tenside

Tenside reinigen so wirkungsvoll, weil sie dank ihrer bipolaren Struktur Fett- und Ölpartikel fest einschließen und vom Wasser trennen. Malek Sbeih ging in seinem Forschungsprojekt auf die Suche nach Tensiden, deren Funktion steuerbar ist und die recycelt werden können. Er stieß auf Spiropyrane – Moleküle, die sich bei Bestrahlung mit Licht verändern. Der Jungforscher koppelte Spiropyrane mit organischen Säuren und erhielt so durch Licht schaltbare Tenside: Unter UV-Licht bilden die Fettlöser kugelförmige Mizellen um Öl und Fett, die sich abfiltrieren lassen. Bei Bestrahlung mit grünem Licht dagegen zerfallen die Mizellen und die Tenside werden wieder frei. Nach Ansicht des Jungforschers ließe sich auf dieser Basis eine neue Methode entwickeln, mit der sich vor allem bei Ölunfällen Meer- und Flusswasser reinigen lässt.

Michael Boin (18) Jena
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

Kenneth von Büнау (18) Jena
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

53 Lebensfeindliche Himmelskörper

Geo- und Raumwissenschaften

Wie erdähnlich sind Exoplaneten? Untersuchung der Eigenschaften zweier bekannter Planeten

Exoplaneten sind Planeten, die außerhalb unseres Sonnensystems ihre Bahnen ziehen. Michael Boin und Kenneth von Büнау untersuchten anhand von Daten, die an der Universitätssternwarte Jena aufgenommen wurden, die beiden Exoplaneten Qatar 1b und Tau Bootis b. Dabei nutzten sie zwei unterschiedliche Verfahren zur Analyse der weit entfernten Himmelskörper. Die eine Methode stützt sich auf den Umstand, dass die Planeten den zu ihnen gehörenden Stern bei Querung minimal verschatten. Die andere macht sich zunutze, dass ein Stern mit Planet nicht exakt um seinen eigenen Mittelpunkt rotiert, sodass die Rotation Informationen über die Planeten liefert. Mit ihrem Ansatz konnten die Jungforscher zeigen, dass die Bedingungen auf beiden untersuchten Planeten recht lebensfeindlich sind. Die Suche nach möglichen Lebensräumen im Weltall geht also weiter.

Niklas Degel (18) Schloßvippach
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Olexiy Davydov (19) Erfurt
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Max Philipp (18) Erfurt
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

70 Auf den Puls geföhlt

Mathematik/Informatik

Nachweis einer Korrelation zwischen Krankheiten und EKGs mittels maschinellen Lernens

Jemandem auf den Puls fühlen – das haben Niklas Degel, Max Philipp und Olexiy Davydov in ihrem Forschungsprojekt wörtlich genommen. Die drei fragten sich, inwieweit man von einem EKG, also einer Aufnahme der Herztöne, auf das Vorhandensein bestimmter Krankheiten wie Diabetes und Magengeschwüre schließen kann. Um eine belastbare Antwort darauf zu geben, nutzen die Jungforscher die Werte von mehr als 3 000 EKGs aus einer Datenbank und analysierten sie mit verschiedenen neuronalen Netzwerken. Das sind lernfähige Computerprogramme. Das Resultat: Tatsächlich scheint sich in den Daten ein Zusammenhang zwischen den Herztönen und bestimmten Erkrankungen anzudeuten. Für ein konsistenteres Ergebnis müsste man jedoch noch deutlich mehr Datensätze analysieren.

Florian Grunert (17)
Zabel-Gymnasium Gera

Gera

87 Von Fall zu Fall**Physik****Exakte Bestimmung der Fallbeschleunigung auf der Erde**

Die Fallbeschleunigung verrät, wie schnell ein Gegenstand aus einer gewissen Höhe zu Boden fällt. In der Schule rechnet man gewöhnlich mit einem Wert von $9,81 \text{ m/s}^2$. Dies ist jedoch nur ein Durchschnittswert. So ist die Erdbeschleunigung an den Polen ein wenig größer, am Äquator dagegen fällt sie etwas geringer aus – was unter anderem daran liegt, dass die Erde infolge der Fliehkräfte der Erdrotation nicht gänzlich rund ist. In seinem Forschungsprojekt entwickelte Florian Grunert eine mathematische Formel, mit der sich die Erdbeschleunigung für verschiedene Orte auf unserem Planeten erstaunlich präzise errechnen lässt. Darüber hinaus kann man diese Formel dazu nutzen, mithilfe des Beschleunigungssensors im Smartphone die Höhe über Meeressniveau zu bestimmen.

Tony Wunderlich (18)
Johann-Friedrich-Pierer-Schule, Altenburg

Nobitz

105 Wandernde Sterne im Visier**Technik****Konstruktion und Bau einer Teleskopsteuerung**

Will man mit einem Teleskop über einen längeren Zeitraum einen Stern am Himmel beobachten, ist man mit dem Problem konfrontiert, dass der Stern über den Nachthimmel zu wandern scheint, da die Erde sich um sich selbst dreht. Um den Himmelskörper dennoch im Auge zu behalten, muss man das Teleskop daher nachführen. Zwar gibt es Systeme, die dies automatisch realisieren können – allerdings sind sie relativ teuer. Daher baute sich Tony Wunderlich seine eigene Teleskop-Nachführung. Als Basis dient ein preisgünstiger Minirechner, der kleine Schrittmotoren am Teleskop ansteuert. Die Positionsdaten der Sterne liefert eine frei erhältliche Planetariumssoftware. Die automatische Steuerung erleichtert die Bedienung des Teleskops und kann so vor allem Amateurastronomen unterstützen – und das für wenig Geld.
