



Laura-Ann Koch (18)
Goetheschule Ilmenau

Großbreitenbach

Elisa Hilbrecht (17)
Goetheschule Ilmenau

Rotheul

15 Auge verrät Gesundheit

Arbeitswelt

Dynamische Retinale Gefäßanalyse – Diagnoseverbesserung bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Mit der retinalen Gefäßanalyse können Ärzte vom Zustand der Gefäße an der Netzhaut im Auge auf den der übrigen Gefäße im Körper schließen. Wenn dabei durch die Pupille Licht eingestrahlt wird, erweitern sich die Gefäße, ohne Licht ziehen sie sich zusammen. Die Veränderungen des Durchmessers ermöglichen Rückschlüsse auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Laura-Ann Koch und Elisa Hilbrecht führten eine Versuchsreihe mit sieben gesunden Probanden durch. Die Videodaten der Netzhaut werteten sie mit statistischen Methoden aus. Die Jungforscherinnen fanden heraus, dass sich beispielsweise arterielle Gefäße besser für die Untersuchung eignen als venöse Gefäße. Auf Basis einer zusätzlichen Kosten-Nutzen-Analyse gelangten sie zu der Empfehlung, das Verfahren als Kassenleistung in Erwägung zu ziehen.

Jonas Ader (17)
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Werningsleben

Josija-Simeon Burmeister (18)
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Großrudstedt

Jonathan Kinzel (19)
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Erfurt

33 Sing, Vogel, sing!

Biologie

Die Gesangsfrequenz des Hausrotschwanzes (*Phoenicurus ochruros*) bei Umgebungslärm

Viele Vögel singen lauter und mit anderer Frequenz, wenn sie ihr ursprüngliches Habitat verlassen und sich in einem urbanen Lebensraum mit deutlich erhöhter Geräuschkulisse ansiedeln. Jonas Ader, Josija-Simeon Burmeister und Jonathan Kinzel haben dieses Phänomen am Beispiel des Hausrotschwanzes untersucht. Sie zeichneten seinen Gesang an drei unterschiedlich stark lärmbelasteten Standorten in Erfurt und Umgebung auf. Die Auswertung am Computer ergab, dass der sperlingsähnliche Vogel seine Frequenz in der Stadt nicht erhöht. Die Jungforscher vermuten, dass der Hausrotschwanz von Natur aus in hohen Tönen kommuniziert. Da Stadtlärm vor allem in den niedrigen Tonlagen am intensivsten ist, ist der Vogel offenbar nicht zum Frequenzwechsel gezwungen.

Heidi Limberger (17) Erfurt
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Nathalie Mähl (18) Erfurt
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

48 Heilung mit Sellerie & Co.**Chemie****Wie Licht heilende Gifte erzeugt – pflanzliche Phototoxine zur Anwendung in der Medizin**

Manche Pflanzen bilden unter UV-Strahlung Stoffe, die Hauterkrankungen lindern oder gar heilen können. Heidi Limberger und Nathalie Mähl wollten wissen, wo solche sogenannten Phototoxine vorkommen. Sie extrahierten Wirkstoffe aus verschiedenen Pflanzen und Früchten. Anschließend analysierten sie die Extrakte mit spektroskopischen und chromatografischen Methoden. In Sellerie, Grapefruit, Pastinake und der limettenähnlichen Mikawa entdeckten die Jungforscherinnen phototoxische Wirkstoffe aus der Gruppe der Furocumarine. Dass diese Stoffe eine Wirkung auf lebende Zellen haben, bewiesen sie mithilfe von Mikroorganismen: Winzige Tröpfchen der Extrakte hemmten das Wachstum von Bacillus-Bakterien in der Petrischale.

Maximilian Marienhagen (17) Neu-Eichenberg
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Aaron Wild (18) Weimar
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

Toni Ringling (18) Reinholterode
Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

60 Chaos zwischen Newton und Einstein**Geo- und Raumwissenschaften****Untersuchung des Chaosverhaltens post-newtonscher Orbitalbewegungen**

Die Bahnen zweier Himmelskörper, die in Wechselwirkung stehen, lassen sich mit den Newtonschen Gravitationsgesetzen berechnen. Je größer die Himmelskörper sind und je schneller sie sich bewegen, umso stärker ist dann jedoch auch Einsteins Relativitätstheorie zu berücksichtigen. Die wiederum erfordert komplexe Berechnungen, weshalb man sich gerne mit sogenannten post-newtonschen Simulationen behilft. Verhalten diese sich chaotisch, hat bereits eine kleine Unsicherheit in den Anfangswerten große Auswirkungen auf den weiteren Bahnverlauf der Himmelskörper. Maximilian Marienhagen, Toni Ringling und Aaron Wild simulierten entsprechende Systeme und konnten dabei zeigen, unter welchen Bedingungen die Orbitalbewegungen chaotisch werden können.

Philipp Heller (18) Carl-Zeiss-Gymnasium Jena	Jena
Antonius Hielscher (18) Carl-Zeiss-Gymnasium Jena	Nerkewitz
Tim Strauß (18) Carl-Zeiss-Gymnasium Jena	Braunichswalde

77 Mit besten Empfehlungen**Mathematik/Informatik****Anspruchsgestützte Textempfehlung**

Das kennt jeder, der Bücher oder Musik in einem Onlineshop kauft: Die Webseite gibt automatisch Empfehlungen, welche Produkte einem noch gefallen könnten. Verantwortlich dafür sind sogenannte Recommender-Systeme, die Bestellungen und Suchvorgänge auswerten und in Datenbanken ähnliche Produkte identifizieren. Philipp Heller, Tim Strauß und Antonius Hielscher haben ein neuartiges Recommender-System entwickelt. Statt auf Produkte weist dieses auf Texte hin, die sich mit dem gleichen oder einem ähnlichen Thema befassen. Im Gegensatz zu bestehenden Systemen sucht die Software gezielt nach Texten mit einem vergleichbaren inhaltlichen und sprachlichen Niveau. Damit verhindern die Jungforscher unter anderem, dass ein interessierter Laie mit anspruchsvollen wissenschaftlichen Artikeln überfordert wird.

Patricia Asemann (18) Friedrich-Schiller-Universität Jena	Jena
Konstantin Schnekenburger (16) Schülerforschungszentrum Nordhessen, Kassel	Kassel

89 Magische Schalleiter**Physik****Akustische Tarnkappe**

Metamaterialien sind künstlich erzeugte Werkstoffe mit optischen, elektrischen oder magnetischen Eigenschaften, die in der Natur so nicht vorkommen. Man nutzt sie zur Herstellung sogenannter Tarnkappen, die Objekte scheinbar unsichtbar werden lassen, indem die elektromagnetischen Wellen um sie herum gelenkt werden. Patricia Asemann und Konstantin Schnekenburger konstruierten ein akustisches Pendant zu Metamaterialien. Mit einem 3-D-Drucker stellten sie spezielle akustische Bauteile her, mit denen sich Schall gezielt manipulieren lässt. Anschließend experimentierten sie in einer Schallkammer mit verschiedenen Konfigurationen der Teile. Das Resultat: Die akustische Tarnkappe der Jungforscher kann den Schall tatsächlich so ablenken, dass sich Objekte vor dem menschlichen Gehör verbergen lassen.

Saskia Floderer (17) Jena
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

Maria Matveev (17) Jena
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

106 Schwimmfarn als Taucherglocke**Technik****Nach dem Vorbild der Natur – der Salvinia-Effekt unter dem Rasterelektronenmikroskop**

Der gewöhnliche Schwimmfarn zeigt eine besondere Struktur: Sogenannte Schneebesenhaare sorgen dafür, dass sich stabile Luftkammern über dem Blatt ausbilden können, was die Pflanze unter Wasser überleben lässt. Mithilfe eines Licht- und eines Rasterelektronenmikroskops belegten Saskia Floderer und Maria Matveev wie dieser „Salvinia-Effekt“ funktioniert: In unmittelbarer Nähe des Blattes stoßen die Schneebesenhaare Wasser ab, hier kann sich Luft sammeln. Die Spitze der Härchen hingegen zieht Wasser an, das quasi als Deckel fungiert und die Luft daran hindert zu entweichen. Nutzen ließe sich der Effekt beispielsweise für Schiffsrümpfe: Eine dem Schwimmfarn nachempfundene Oberfläche könnte den Reibungswiderstand deutlich senken und dadurch Treibstoffverbrauch und CO₂-Emissionen reduzieren.

Berkay Isik (18) Istanbul, Türkei
Istanbul Lisesi, Türkei

Recep Polat (17) Istanbul, Türkei
Istanbul Lisesi, Türkei

107 T-Shirt meldet Fehlhaltung**Technik****„Posturize“ – einfach Haltungsschäden vorbeugen**

Fehlhaltungen können zu schweren körperlichen Beschwerden führen: Muskeln verhärten sich, die Schultern sind verspannt, sogar die Wirbelsäule kann sich verkrümmen. Meist bemerkt man es jedoch gar nicht, wenn man eine ungünstige Körperhaltung einnimmt. Um dem entgegenzuwirken, entwickelten Berkay Isik und Recep Polat ein T-Shirt mit einem integrierten Dehnungssensor. Nimmt dessen Träger eine Fehlhaltung ein, verspürt er einen Vibrationsalarm, der ihn veranlassen soll, die problematische Körperhaltung zu korrigieren. Bei einem Versuch mit einem Probanden stellten die Jungforscher fest: Bereits nach zehn Tagen nahm die Testperson auch ohne T-Shirt eine gesündere Haltung ein – diese hatte sie sich in der Trainingsphase zuvor eingeprägt.
