



Felicia Michallek (17) Hamburg  
Walddörfer-Gymnasium, Hamburg

Marie-Luise Michallek (13) Hamburg  
Walddörfer-Gymnasium, Hamburg

### 20 Erbsen unter Elektrosmog

Biologie

#### **Elektromagnetische Strahlung von Handys und WLAN – beeinflusst sie Pflanzenwachstum und Schimmelbildung?**

Handys und WLAN sind mittlerweile ein fester Bestandteil unseres Alltags. Die Informationen werden bei dieser Technik über hochfrequente elektromagnetische Felder übertragen. Nach wie vor sorgen sich Menschen, ob diese Funkwellen gesundheitsschädlich sein könnten. Vor diesem Hintergrund wollten Felicia und Marie-Luise Michallek wissen, ob sich eine Wirkung der elektromagnetischen Felder auf Pflanzenzellen belegen lässt. In ihrem Forschungsprojekt platzierten die beiden Keimlinge von Kresse, Bohnen und Erbsen in der Nähe eines WLAN-Routers sowie von ausgewählten Mobiltelefonen verschiedener Generationen. Im Ergebnis ihrer Untersuchungen sind sie der Auffassung, einen negativen Einfluss der Funkwellen etwa auf Keimung, Wachstum, Blattentwicklung und Wasserverbrauch nachweisen zu können.

Muska Ahmadsei (17) Hamburg  
Gymnasium Heidberg, Hamburg

Alina Kröger (17) Hamburg  
Gymnasium Heidberg, Hamburg

### 53 Verrät der Ätna seine Pläne?

Geo- und Raumwissenschaften

#### **Schlammvulkane auf Sizilien – ein Frühwarnsystem für die Ausbruchstätigkeit des Ätna?**

Wann Vulkane ausbrechen, ist in der Regel nicht präzise vorhersehbar. Meistens geben sie keine frühzeitigen Signale für die Eruption. Muska Ahmadsei und Alina Kröger glauben jedoch, dass der Ätna auf Sizilien durch das Verhalten der nahegelegenen Schlammvulkanfelder Hinweise auf seine künftigen Aktivitäten gibt. Die Jungforscherinnen nahmen vor Ort Gesteins- und Wasserproben, die sie anschließend im Labor analysierten. Die chemische Zusammensetzung der Materialien gab ihnen einen Einblick in die Vorgänge im Inneren des Berges. Auf dieser Basis entwickelten sie eine Hypothese, warum der Schlammausfluss an bestimmten Stellen einem Ausbruch des Ätnas vorangeht. Damit hätten sie zu einem Frühwarnsystem beigetragen, das vor einer kommenden Eruption des Vulkans warnt.

Rami Aly (18) Hamburg  
Universität Hamburg

Anton von Weltzien (19) Potsdam  
Universität Potsdam

### 66 Scannen in drei Dimensionen

Mathematik/Informatik

#### **Automatisierte 3-D-Modellierung eines realen Objektes mittels eines Raspberry Pi**

Will man einen Brief oder ein Foto digitalisieren, nutzt man in der Regel einen Scanner – entweder ein Tischgerät oder einfach das Mobiltelefon per App. Allerdings beherrschen die üblichen Geräte nur zwei Dimensionen. Möchte man einen Gegenstand jedoch räumlich einscannen, steigt der Aufwand erheblich – und damit der Preis der Hardware. Rami Aly und Anton von Weltzien haben einen einfachen und günstigen 3-D-Scanner entwickelt – für Materialkosten von nur 80 Euro. Die Zutaten: ein Minicomputer mit Digitalkamera, ein Billig-Laser, ein kleiner Drehmotor und ein paar Legoteile. Mit ihrem Aufbau gelang es den beiden Jungforschern, faustgroße Gegenstände in 3-D in zum Teil passabler Qualität in den Rechner einzulesen, darunter die Skulptur eines Falkenkopfs.

Fabian Schneider (18) Hamburg  
Matthias-Claudius-Gymnasium, Hamburg

<b>67</b>	<b>Die Lehre von den überladenen Zahlen</b>
-----------	---

<b>Mathematik/Informatik</b>
------------------------------

**Zahlentheoretische Untersuchung und Analyse von polyabundanten Zahlen**

Abundant – übersetzt bedeutet dieser mathematische Fachbegriff so etwas wie „überladen“. Er wird für Zahlen verwendet, bei denen die Summe ihrer echten Teiler größer ist als die Zahl selbst. Ein Beispiel dafür wäre die 12, die sich durch 1, 2, 3, 4 und 6 teilen lässt, welche zu 16 addiert werden können. Fabian Schneider hat diesen Begriff erweitert und nach Zahlen gesucht, deren Teilersumme sogar größer als ein Vielfaches der ursprünglichen Zahl ist. Er bezeichnete diese mathematischen Sonderlinge als „polyabundant“ und analysierte sie mit raffinierten mathematischen Methoden. Das Resultat: Es muss zwar unendlich viele polyabundante Zahlen geben. Allerdings sind sie extrem selten und deshalb äußerst schwer zu finden.

Katarina Chapman (16) Hamburg  
Gymnasium Hochrad, Hamburg

<b>85</b>	<b>Laser als Bazillen-Spürnase</b>
-----------	------------------------------------

<b>Physik</b>
---------------

**Laser-Beugungsmuster als „Fingerprint“ von Bakterien**

Wenn der Arzt nach einem Abstrich eine bakterielle Infektion bei seinem Patienten vermutet, bleibt die Frage zu klären, um welchen Erreger es sich genau handelt. Um dies herauszufinden, werden heute in der Regel biochemische Laboruntersuchungen durchgeführt. Doch die kosten Zeit und sind nicht billig. Katarina Chapman suchte nach einer günstigeren und schnelleren Methode – und versuchte es mit dem Laser. Das Prinzip: Ein Laser bestrahlt bei absoluter Dunkelheit die betreffenden Bakterienkolonien und eine Kamera nimmt das von den Einzellern gestreute Licht auf. Mit diesem Aufbau konnte die Jungforscherin acht verschiedene Bakterienarten anhand ihres Laser-Fingerabdrucks unterscheiden. Als mögliches Einsatzfeld kann sie sich das schnelle und einfache Aufspüren etwa von EHEC-Keimen vorstellen.

Falk-Vincent von Appen (17) Hamburg  
Stadtteilschule Blankenese, Hamburg

Lasse Michaelis (18) Hamburg  
Stadtteilschule Blankenese, Hamburg

Nick Michaelis (18) Hamburg  
Stadtteilschule Blankenese, Hamburg

<b>99</b>	<b>Sicher dank künstlicher Intelligenz</b>
-----------	--

<b>Technik</b>
----------------

**Sperrzone oder absturzsichere Drohne? Das Auslösen eines Fallschirms mithilfe eines künstlichen neuronalen Netzwerks**

Drohnen übernehmen immer öfter Transport- oder Beobachtungsaufgaben – häufig auch autonom. Da ist eine Absturzsicherung unerlässlich, finden Falk-Vincent van Appen und Nick und Lasse Michaelis. Ihre Entwicklung besteht aus einem künstlichen neuronalen Netz mit 16 einzelnen Neuronen auf drei Ebenen. Diese sind so programmiert, dass sie lernen, Entscheidungen selbstständig zu treffen. Die Jungforscher bauten einen Quadrocopter inklusive Steuerung. Ein integrierter Beschleunigungssensor und ein Gyroskop ermitteln Flugdaten wie Beschleunigung, Geschwindigkeit und Rotation. In einer Serie von Trainingsflügen lernt das System die Parameter für einen stabilen Flug kennen und diese von einer Absturzsituation zu unterscheiden. Droht ein Absturz, schaltet sich der Motor sofort ab und ein Fallschirm öffnet sich.