



Meret Kaliske (17) Rastorf  
Elly-Heuss-Knapp-Schule, Neumünster

### 29 Weniger Chemie aufs Feld

Biologie

#### Lebendiger Dünger – Können Mikroorganismen Pflanzenwachstum fördern?

Dünger und Pestizide gelten in der Intensivlandwirtschaft als unverzichtbar. Meret Kaliske ist der Ansicht, dass sich die notwendige Menge an Chemie durch den Einsatz bestimmter Mikroorganismen jedoch verringern lässt. Sie nahm Bodenproben von verschiedenen Feldern und bestimmte deren Nährstoffgehalt. Einige der Proben versetzte sie mit dem Bakterium *Bacillus amyloliquefaciens*, von dem bekannt ist, dass es das Pflanzenwachstum fördert. Andere Proben behandelte sie zusätzlich mit dem Herbizid Glyphosat. Dann ließ sie Maiskörner darauf keimen. Nach sieben Tagen war klar: Die Bakterien können dank ihrer Enzyme die Nährstoff- und Wasserversorgung der Keimlinge verbessern und das Wurzelwachstum fördern. Glyphosat dagegen hemmt die Keimung und stört den Stoffwechsel des *Bacillus*, sodass dessen positive Wirkung verloren geht.

Finn Sombrutzki (20) Bad Bramstedt  
Elly-Heuss-Knapp-Schule, Neumünster

Robin Hertel (21) Mühbrook  
Elly-Heuss-Knapp-Schule, Neumünster

### 46 Kritische Anziehungskraft

Chemie

#### Giftmagnet Mikroplastik – Akkumulation von Schadstoffen auf Mikroplastik

Die Meere werden zunehmend mit Plastik verschmutzt. Eine besondere Gefahr geht dabei von Mikroplastik aus, weil sich auf den feinen Partikeln hochgiftige Stoffe wie DDT ablagern. Welchen Einfluss diverse Umweltfaktoren auf diesen Prozess haben, untersuchten Finn Sombrutzki und Robin Hertel systematisch. Sie entwickelten ein Testverfahren, bei dem sie Polystyrol als Plastik und Indigo als Modellsubstanz für die Schadstoffe einsetzten. Die Polystyrolstücke verrührten sie mit Indigolösung. Dabei variierten die Jungforscher Temperatur, pH-Wert, Salzgehalt, Durchmischung, Körnung und Zeit. Anschließend wuschen sie das Indigo mit Aceton vom Plastik ab und wiesen die Indigomenge fotometrisch nach. Ihr Fazit: Insbesondere der Salzgehalt der Meere und die Feinheit der Partikel begünstigen die Anlagerung.

Jannik Rank (18) Tornesch  
Klaus-Groth-Schule, Tornesch

Bruno Borchardt (17) Tornesch  
Klaus-Groth-Schule, Tornesch

Sebastian Meyer (19) Tornesch  
Klaus-Groth-Schule, Tornesch

### 60 Atemluft für Raumfahrer

Geo- und Raumwissenschaften

#### FASOS 2.0 – die regenerative Sauerstoffquelle auf Algenbasis

Die Sauerstoffversorgung von Astronauten ist ein überlebenswichtiges Thema. Heute nehmen die Mannschaften von Raumschiffen oder Raumstationen Wasser mit ins All, das per Elektrolyse an Bord in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird. Allerdings muss das Wasser bei längeren Missionen, etwa auf der Raumstation ISS, stets nachgeliefert werden. Jannik Rank, Bruno Borchardt und Sebastian Meyer setzen stattdessen auf einen Stoffkreislauf. Die Jungforscher bauten eine Anlage, in der Algen das von der Besatzung ausgeatmete Kohlendioxid aufnehmen und dieses wieder zu Sauerstoff spalten. Sensoren, ein Heizelement für den Algentank und eine ausgefeilte Steuerung stellen sicher, dass immer genug Sauerstoff vorhanden ist. Falls nicht, wird automatisch der herkömmliche Elektrolyseprozess in Gang gesetzt.

Florian Vahl (17) Johannes-Brahms-Schule, Pinneberg	Rellingen
Étienne Neumann (17) Johannes-Brahms-Schule, Pinneberg	Rellingen
Maximilian Schiller (16) Johannes-Brahms-Schule, Pinneberg	Rellingen

**76 Cleverer Miniflieger**

**Mathematik/Informatik**

**A. T. S. P. (Autonomic Thermal Soaring Platform)**

Der Einsatz von Drohnen wird immer beliebter, Fotografen etwa nutzen die agilen Quadrocopter für Luftaufnahmen. Allerdings zeigen die handelsüblichen Modelle manche Einschränkung: Der Akku ist schnell leer und begrenzt daher die Flugzeit stark. Zudem müssen die Drohnen bislang ferngesteuert werden, fliegen also nicht autonom. Diese beiden Schwachstellen haben Florian Vahl, Étienne Neumann und Maximilian Schiller bei ihrem Projekt in den Blick genommen. Sie bestückten einen kleinen, motorbetriebenen Modell-Segelflieger mit umfangreicher Software und Sensorik. Dadurch kann der Minisegler günstige Aufwinde von selbst erkennen und seine Flugzeit deutlich verlängern. Der Erstflug jedenfalls glückte: Nach dem Start gelang es dem Modell, sich ganz von selbst stabil in der Luft zu halten.

Marie Anne Schweim (19) Gymnasium Schwarzenbek	Kollow
Anne Katrin Schweim (19) Gymnasium Schwarzenbek	Kollow
Sarah Grube (17) Gymnasium Schwarzenbek	Grabau

**109 Kniebeugen mit Motor**

**Technik**

**Exoskelett für untere Extremitäten zur Verbesserung der Mobilität älterer und gehandicapter Personen**

Exoskelette bieten Menschen mit eingeschränkter Mobilität die Chance auf ein selbstbestimmteres Leben. Außen am Körper angebracht, stützen sie diesen oder einzelne Körperteile. Marie Anne Schweim, Anne Katrin Schweim und Sarah Grube entwickelten ein Exoskelett für Beine. Dieses verfügt über ein neuartiges Kniegelenk. Ein daran angebrachter Elektromotor hilft beim Aufstehen, Hinsetzen und Gehen. Grundlage ihres Ansatzes waren biomechanische Analysen der Bewegungen. Die natürliche Bewegung des Knies, die eine leichte individuelle Verschiebung der Drehachse aufweist, soll dabei nicht eingeschränkt werden. Ihr Demonstrationsmodell haben die Jungforscherinnen nach Auswahl von Konzept, Materialien, Motor und Controller mittels 3-D-Druck gefertigt und anschließend programmiert. Die Patentanmeldung läuft bereits.