



Niklas Knöfel (20) Nordhausen  
TRIMET Automotive Holding GmbH, Harzgerode

Robert Kather (19) Harzgerode  
TRIMET Automotive Holding GmbH, Harzgerode

Lea Schade (18) Ballenstedt  
Wolterstorff-Gymnasium, Ballenstedt

### 11 Lernen mit simulierten Leckagen

Arbeitswelt

#### Druckluft – Die Luft, die die Industrie atmen lässt

Druckluft ist in der Industrie ein beliebter Energieträger, weil er vielseitig einsetzbar ist. Doch Leckagen an den Anlagen kosten zum einen viel Energie und damit Geld, zum anderen bergen sie Risiken für die Mitarbeiter. Niklas Knöfel, Lea Schade und Robert Kather bauten einen Schulungs- und Prüfstand mit Kompressor und Druckleitungen, mit dem unterschiedliche Leckagen simuliert werden können. Ihr Teststand wird über ein Touchpad gesteuert, auf dem anschließend auch die jeweilige Höhe des Druck- und des Energieverlustes sowie die dadurch entstehenden Kosten dargestellt werden. Zudem wird die Intensität des Lärms gemessen, den die entweichende Luft verursacht. Die Jungforscher hoffen, dass ihr Teststand künftig hilft, Fabrikarbeiter für die Kosten- und Gesundheitsrisiken von Druckluftanlagen zu sensibilisieren.

Cornelius Miller (18) Magdeburg  
Norbertusgymnasium Magdeburg

### 42 Mit Pollen gegen Ölpest

Chemie

#### Bärlappsporen – Alternative zum klebrigen Tod!

Bei jeder Ölpest sind die Sorgen um Meeresvögel und Umwelt groß. Cornelius Miller hat ein ungiftiges und natürliches Mittel zur Bekämpfung von Ölverschmutzungen gefunden. Bei Experimenten mit den Sporen des Bärlapps stellte er fest, dass der gelbliche Blütenstaub dieser Pflanze wirksam Öl binden kann. Die winzigen Partikel besitzen eine wabenartige Struktur, die Wasser abweist, ölige Substanzen dagegen fest einschließen kann. Bei seinen Experimenten konnte der Jungforscher ein Öl-Sporen-Gemisch ohne Probleme aus dem Wasser filtern. Auch mit Rohöl verschmierte Vogelfedern wurden wieder sauber: Die Bärlappsporen bildeten ölige Klümpchen, die sich wegspritzen ließen. Dabei blieben die wasserabweisenden Eigenschaften der Federn, die für das Überleben der Vögel wichtig sind, erhalten.

André Linke (18) Oranienbaum-Wörlitz  
Paul-Gerhardt-Gymnasium, Gräfenhainichen

### 69 Öko-Update für Coffee-to-go

Mathematik/Informatik

#### Elektronische Bilderkennung für Pfandbecher in Rücknahmeautomaten

In den vergangenen Jahren ist er immer mehr in Mode gekommen – der Coffee-to-go, der schnelle Kaffee zum Mitnehmen. Das Problem dabei sind die Pappbecher, denn sie landen nach einmaliger Nutzung im Müll und belasten so die Ökobilanz. Eine Alternative wären Pfandbecher, die der Kunde nach dem Gebrauch zurückgibt. Sie ließen sich reinigen und könnten erneut verwendet werden. Zu diesem Zweck entwickelte Andrei Linke ein einfaches und effizientes Rückgabesystem. Die Basis dafür ist eine simple Kamera, gekoppelt an einen preisgünstigen Kleincomputer. Für diesen Rechner programmierte der Nachwuchsforscher eine lernfähige Bildverarbeitungssoftware. Im Gegensatz zu gewöhnlichen Pfandautomaten benötigt das System keinen Barcode. Vielmehr erkennt es die „korrekten“ Becher anhand ihrer Formen und Farben.

---

Philip Matthias (18) Schulpforte  
Landesschule Pforta, Naumburg

**85 Kosmischer Fingerabdruck****Physik****Selber nach den Sternen greifen**

Es ist faszinierend, sich die Sterne durch ein Teleskop anzuschauen – man erkennt so Himmelskörper, die mit dem bloßen Auge sonst nicht zu sehen sind. Noch ergiebiger werden die Beobachtungen, wenn das Teleskop mit einem Spektrometer gekoppelt wird: Dieses spaltet das Licht in seine Farben auf und nimmt so eine Art Fingerabdruck eines Sterns, der auf dessen Masse, Größe und Temperatur schließen lässt. Philip Matthias und Aaron Reuter bauten ein Spektrometer für die Sternwarte ihrer Schule. Dafür nutzten sie ein Prisma, mehrere Linsen und eine Digitalkamera. Die Auswertung der Lichtspektren übernimmt in Sekundenschnelle ein Kleincomputer. Das Spektrometer der beiden Jungforscher kostet nur halb so viel wie ein kommerzielles Modell und ist damit vor allem für Schulteleskope und Hobbyastronomen interessant.

---

---

Karoline Schuster (17) Halle (Saale)  
Georg-Cantor-Gymnasium Halle (Saale)

Lena Kalkofen (17) Salzatal OT Bennstedt  
Georg-Cantor-Gymnasium Halle (Saale)

**86 Schmutz senkt Wirkungsgrad****Physik****Untersuchung von Verstaubungsprozessen auf Glasoberflächen**

Schmutzige Fenster sind ein Ärgernis. Doch wenn Solarmodule verstaubt sind, wird das richtig teuer, denn die Dreckschicht senkt den Wirkungsgrad und damit den Ertrag des Moduls. Gerade in Wüstenregionen, wo es besonders viel Staub gibt, kann das zum Problem werden. Um im Detail zu ergünden, wie hoch die Verluste sein können, haben Karoline Schuster und Lena Kalkofen das Phänomen an einem Versuchsstand simuliert: Sie bedeckten Testgläser mit unterschiedlich dicken Staubschichten und ermittelten dann, wie viel Licht die schmutzigen Scheiben verschluckten und wie sich das auf ein Solarmodul auswirkte. Im Ergebnis reduzieren stark verstaubte Gläser die Stromausbeute um bis zu 15 Prozent. Demnach würde sich die Reinigung verschmutzter Solarmodule durchaus lohnen.

---

---

Enrico Richter (18) Merseburg  
Georg-Cantor-Gymnasium Halle (Saale)

**103 Kleinstcomputer als Flugsteuerung****Technik****Leistungsfähiger Quadrokopter – wenig Rechenleistung für komplexe Ansprüche**

Als nützliche Hilfsmittel kommen zivile Minidrohnen in immer mehr Bereichen zum Einsatz, unter anderem machen sie eindrucksvolle Luftaufnahmen bei nur geringen Kosten. Es liegt an der ausgefeilten elektronischen Steuerung der Rotoren, dass die Fluggeräte so stabil in der Luft schweben können. Die dafür erforderlichen Algorithmen behalten die Hersteller allerdings lieber für sich – Betriebsgeheimnis. Daher musste Enrico Richter für seinen selbst konstruierten Quadrokopter eine eigene Flug-Software entwickeln. Die Herausforderung dabei: Als Basis sollte ein preiswerter Kleinstcomputer mit beschränkter Rechenleistung dienen. Durch eine clevere Programmierung schaffte es der Jungforscher, aus dem elektronischen Minihirn einen passablen Flugassistenten zu machen, und seine Drohne dadurch erfolgreich abheben zu lassen.

---