



Janno Schade (16) Fuldataal
Schülerforschungszentrum Nordhessen, Kassel

4 Dämmen mit Altpapier

Arbeitswelt

recypap – die ökologische Wärmedämmung auf Papierbasis

Immer mehr Hausbesitzer investieren in die Wärmedämmung ihrer Immobilie, um so den Energieverbrauch zu reduzieren und Heizkosten zu sparen. Meist wählen sie dabei ein Dämmmaterial auf Styroporbasis. Doch der Werkstoff steht zunehmend in der Kritik. Denn Polystyrol ist nicht nur leicht brennbar, der erdölbasierte Dämmstoff muss auch als Sondermüll entsorgt werden. Gibt es eine ökologisch sinnvollere Alternative? Mit dieser Frage befasste sich Janno Schade in seinem Forschungsprojekt. Er entwickelte einen Dämmstoff aus Altpapier und untersuchte die Wärmeleitfähigkeit des Materials wie auch sein Verhalten im Brandfall. „recypap“ nannte der Jungforscher seine vielversprechende Erfindung, die er bereits zum Patent angemeldet hat.

Johannes Arndt (19) Erzhausen
Eleonorenschule, Darmstadt

21 Kleine Teilchen, große Gefahr?

Biologie

Zeitbombe Mikroplastik: die Wirkung von Mikroplastik auf das terrestrische Ökosystem

Mikroplastik besteht aus winzigen Kunststoffteilchen. Sie entstehen durch Abrieb von Kunststoffprodukten oder werden industriell hergestellt und zum Beispiel als Zusatzstoffe in Reinigungsmitteln oder Kosmetika genutzt. Über die Abwässer von Kläranlagen geraten etwa zwei Drittel aller Kunststoffpartikel ungefiltert in Meere oder Flüsse, der Rest verbleibt im Klärschlamm und landet zum Teil als Dünger auf dem Feld. Während die Anreicherung von Mikroplastik in Meerestieren und die Folgen für die Organismen bereits intensiv untersucht wurden, ist dies bei Lebewesen auf dem Land bislang kaum der Fall. Johannes Arndt untersuchte in seinem Projekt die Wirkung von Polypropylen-Partikeln auf den Kompostwurm *Eisenia fetida*. Dabei konnte er bislang keine schädliche Wirkung nachweisen.

Elias Chalwatzis (19) Bensheim Auerbach
Technische Universität Darmstadt

Daniel Crusius (19) Heppenheim
Universität Heidelberg

Christian Brudy (18) Zwingenberg
Universität Heidelberg

38 Explosionen im Zeitraffer

Chemie

Warum detonieren Alkalimetalle?

Gibt man Alkalimetalle in Wasser, kommt es zu einer heftigen Reaktion, bei der Wasserstoff entsteht. Forscher sind sich uneins, welche Chemie dahintersteckt. Die einen erklären die Detonation mit einer Knallgasreaktion zwischen Wasser- und Sauerstoff. Andere gehen von einer physikalischen Explosion aus, bei der aufgrund der hohen Wärme Wasser schlagartig verdampft. Jüngste Forschungen sehen die Abstoßung zwischen den entstehenden Metallionen als Ursache der Explosion. Um mehr über den Reaktionsmechanismus zu erfahren, untersuchten Elias Chalwatzis, Christian Brudy und Daniel Crusius die Reaktion von Alkalimetallen mit Wasser und anderen Reagenzien mithilfe von Hochgeschwindigkeitsaufnahmen und Leitfähigkeitsmessungen. Ihre Ergebnisse stützen die aktuelle These der sogenannten Coulomb-Explosion.

Markus Himmel (17) Geisenheim
Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim

Moritz Timo Potthoff (18) Geisenheim
Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim

68 Fehlersuche leicht gemacht**Mathematik/Informatik****GraphDebug – Program Slicing in praktischer Umsetzung**

Die Fehlersuche in Computerprogrammen gehört zu den schwierigsten Disziplinen des Programmierens. Trotz fortschreitender technischer Möglichkeiten wurden sogenannte Debugger, Werkzeuge zum Diagnostizieren und Auffinden von Fehlern in Programmen, bisher kaum weiterentwickelt. Markus Himmel und Moritz Potthoff haben einen effektiven Debugger konstruiert, der die bereits 1981 entwickelte Technik des „Program Slicing“ nutzt. Die Software der beiden Jungforscher, genannt „GraphDebug“, lässt sich auf einer Vielzahl von Programmiersprachen anwenden. Sie erkennt automatisiert, welche Teile eines Programms einen Fehler verursachen, und grenzt die Fehlersuche so auf wenige Zeilen eines Quelltextes ein. Das spart Zeit und Geld bei der Programmierung komplexer Software.

Ivo Zell (17) Lorch
Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim

86 Treibstoff sparende Flugzeuge**Physik****Ein Flügel reicht: Glockenauftriebsverteilung nach Horten am Nurflügel**

Nurflügler sind Flugzeuge ohne Rumpf, Tragflächen und Leitwerk. Im Vergleich zu konventionellen Fliegern zeichnen sie sich durch ihre optimierte Aerodynamik und ihren deutlich geringeren Treibstoffverbrauch aus. Doch die speziellen Flugzeuge haben auch Nachteile: Sie sind nur schwer zu steuern und kommen leicht ins Trudeln. Eine besondere Expertise im Bau von Nurflüglern hatten die Bonner Flugzeugkonstrukteure Reimar und Walter Horten. Basierend auf einem Konzept der Horten-Brüder aus den 1930er Jahren konstruierte der leidenschaftliche Modellflieger Ivo Zell einen Nurflügler mit stabilem Flugverhalten. Dessen Eigenschaften untersuchte der Jungforscher experimentell und theoretisch. Seine Forschungsergebnisse könnten zu einem umweltschonenderen zivilen Luftverkehr beitragen.

Robin Heinemann (17) Helsa
Schülerforschungszentrum Nordhessen, Kassel

Jaro Habiger (15) Kassel
Schülerforschungszentrum Nordhessen, Kassel

100 Woher kommt der Ton?**Technik****Akustische Richtungsbestimmung**

Das menschliche Ohr hört nicht nur viele Töne unterschiedlicher Frequenz, es erkennt auch aus welcher Richtung ein Geräusch kommt. Das sogenannte Richtungshören erleichtert es uns, Sprache zu verstehen oder uns sicher im Raum zu bewegen. Robin Heinemann und Jaro Habiger wollten diese besondere Fähigkeit des Ohrs technisch nutzen. Dazu haben sie ein Verfahren entwickelt, das mittels der Signale mehrerer Mikrofone berechnet, aus welcher Richtung eine Schallwelle kommt. Ihr Modell arbeitet sogar genauer als das Gehör des Menschen. Eine mögliche Anwendung ihrer Entwicklung sehen die beiden Jungforscher im Rettungsdienst: Ein Roboter, der mit dieser Technik ausgestattet wäre, könnte beispielsweise Menschen finden, die um Hilfe rufen.
