



Antonia Lembke (15) Stendal
Hildebrand-Gymnasium, Stendal

13 Öko-Traumhaus

Arbeitswelt

Novae Domus – energieautark leben

Wie will ich später einmal wohnen? Für Antonia Lembke ist die Sache klar: Ihr Haus erzeugt seine eigene Energie, liefert Strom für ein Elektroauto, ist umweltverträglich, lichtdurchflutet und energiesparend. Für das am Computer entworfene Ökohaus hat sie alle Möglichkeiten moderner Technik geschickt miteinander gekoppelt. Das flache Dach trägt bewegliche Solarmodule, die dem Lauf der Sonne folgen und so maximal viel Strom erzeugen. Heizwärme liefert ein Mini-Blockheizkraftwerk. Große Fenster, beste Dämmstoffe, LED-Lampen und Abwärmenutzung machen das Gebäude energieeffizient. Im Inneren hat sie nur wenige Wände und Nischen gesetzt, sodass die Wärme frei zirkulieren kann. Die Jungforscherin ist sicher: Würden alle Häuser so gebaut, wären wir von Atomkraft, Gas und Öl weniger abhängig.

Benedikt Pintat (18) Greppin
Walther-Rathenau-Gymnasium, Bitterfeld

40 Spannung mit Effekt

Chemie

Versuche mit plasmatischen Vorgängen bei der Elektrolyse in wässrigen Lösungen

Wasser lässt sich mit Strom in Sauerstoff und Wasserstoff spalten. Benedikt Pintat hat durch seine Laborversuche entdeckt, dass bei dieser Elektrolyse noch mehr passiert: Unter besonders hoher Spannung bildet sich an den beiden Elektroden ein energiereiches Plasma, also ein Gemisch aus ionisierten Teilchen und Elektronen. An der Kathode macht sich das Plasma durch helles Leuchten und starke Hitze bemerkbar. An der Anode entlädt sich die hohe Energie durch Blitze, außerdem bildet sich auf dem Metall der Anode eine feste Beschichtung aus keramikähnlichen Oxiden. Gerade diese Beschichtung ist für die Industrie interessant, glaubt der Jungforscher. Je nachdem, welche Stoffe im Elektrolyten gelöst sind, ließen sich maßgeschneiderte, keramikbeschichtete Metallwerkstoffe erzeugen.

Lukas Grosch (16) Selke-Aue
GutsMuths-Gymnasium, Quedlinburg
Julian Rühle (16) Dittfurt
GutsMuths-Gymnasium, Quedlinburg

52 Künstliche Kaltluft

Geo- und Raumwissenschaften

Wärmeklau im Wohngebiet

Ein Kühlschrank erhitzt sich auf der Rückseite, da er die Wärme aus dem Inneren des Gerätes nach außen abgibt. Aber nicht nur zur Kälteerzeugung lässt sich dieses Verfahren nutzen, sondern auch zum Heizen. Genau dieses Prinzip nutzen bereits heute stark verbreitete Wärmepumpen: Sie heizen Innenräume, indem sie den Erdboden oder die Außenluft kühlen. Lukas Grosch und Julian Rühle stellten sich die Frage, wie sehr Luftwärmepumpen das Lokalklima im Wohngebiet verändern. Also berechneten sie Wärmebilanzen und ermittelten die Temperatur in der Umgebung einer laufenden Luftwärmepumpe. Den Abkühlungseffekt konnten sie eindeutig nachweisen. Ihre Forderung lautet daher: Nicht zu viele Luftwärmepumpen auf engem Raum installieren!

Jorma Marggraf (17) Halle (Saale)
 Georg-Cantor-Gymnasium, Halle (Saale)
 Leonard Clauß (16) Halle (Saale)
 Georg-Cantor-Gymnasium, Halle (Saale)
 Simon Imming (17) Halle (Saale)
 Georg-Cantor-Gymnasium, Halle (Saale)

75 Zockender Rechner**Mathematik/Informatik****Mensch gegen Maschine – Entwicklung eines Computergegners für das Kartenspiel Wizard**

Wizard ist ein Kartenspiel, mit einer gewisse Ähnlichkeit zu Skat: Es gibt eine Trumpffarbe und jeder Spieler will möglichst viele Stiche gewinnen. Darüber hinaus versuchen die Spieler, die Anzahl ihrer Stiche präzise vorherzusagen – das gibt wertvolle Extrapunkte. Jorma Marggraf, Leonard Clauß und Simon Imming haben das Spiel einem Computer beigebracht. Mithilfe der Stochastik, also der Mathematik des Zufalls, schrieben sie ein Programm, mit dem ein Rechner zu einem überaus fähigen Wizard-Spieler wird. Denn als die Jungforscher gegen ihre Software antraten, gewann meist der Computer – und zwar mit deutlichem Punktevorsprung.

Jakob Hofmann (16) Halle (Saale)
 Georg-Cantor-Gymnasium, Halle (Saale)

91 Biegende Balken**Physik****Präzision durch Resonanz – mit dem Biegebalken in die Zukunft**

Wie stark biegt sich ein Material, wenn man es mit einer bestimmten Kraft belastet? Das Maß dafür ist die sogenannte Biegesteifigkeit, eine wichtige Größe in den Ingenieurwissenschaften. Jakob Hofmann hat ein hochpräzises Verfahren zur Messung der Biegesteifigkeit entworfen. Das Prinzip: Eine Schallwelle versetzt das zu prüfende Werkstück in Schwingung, und bei einer gewissen Schallfrequenz nehmen diese Schwingungen Maximalwerte an. Diese „Resonanzfrequenz“ hat der Jungforscher mit einem Laser sehr präzise vermessen, woraus er auf die Biegesteifigkeit des Werkstücks schließen konnte. Mit seiner Methode ermittelte er unter anderem Werte für Marmor, Sandstein und Porenbeton.

Lukas Hoyer (18) Biederitz
 Werner-von-Siemens-Gymnasium, Magdeburg
 Christina Pongratz (17) Magdeburg
 Werner-von-Siemens-Gymnasium, Magdeburg

111 Chemie mit Licht**Technik****Bau und Erprobung eines Lichtspektrometers für den Schulunterricht**

Spektrometer analysieren Licht, das Materie aussendet oder absorbiert. So kann die chemische Zusammensetzung der Probe bestimmt werden. In der Chemie werden auf diese Weise Anteile von Reaktionsprodukten nachgewiesen. Lukas Hoyer und Christina Pongratz bauten ein Spektrometer, das nur ein Prozent des Preises üblicher Geräte kostet und somit für Schulen erschwinglich ist. Das zu analysierende Licht fällt durch einen Spalt in eine Kiste. Es trifft dort auf das Stück einer DVD, das die unterschiedlichen Wellenlängen in verschiedene Richtungen lenkt. Die Fotozellen einer Webcam registrieren die Intensitäten. Eine selbst geschriebene Software übernimmt die Lichtanalyse. Dass die Qualität der Ergebnisse für Schulzwecke ausreicht, zeigte sich beispielsweise bei Versuchen mit Natriumflammen.

Clara Jung (17) Bad Schmiedeberg
Paul-Gerhardt-Gymnasium, Gräfenhainichen

112 3-D-Druckern auf den Zahn gefühlt**Technik****Optimierung des 3-D-Filamentdrucks von Zahnrädern**

Clara Jung ist von 3-D-Druckern fasziniert, die für die Herstellung von Kunststoffteilen eingesetzt werden. In ihrer Forschungsarbeit untersuchte sie die Produktion von Kunststoffzahnradern, die immer häufiger bislang gängige Metallzahnradern ablösen. Zunächst analysierte sie beim Produktionsprozess auftretende Probleme. Im Anschluss entwickelte sie eine Software für den 3-D-Druck von Zahnrädern. Mithilfe dieses Computerprogramms ist es beispielsweise möglich, Verformungen der Zahnräder zu verhindern, die bisher durch das Aufdrücken der ersten Plastikschiicht auf den Untergrund auftraten. Für die Zukunft plant die Jungforscherin die weitere Optimierung ihrer Software, um beispielsweise noch stabilere Zahnräder drucken zu können.