



Georg Lewald (21) Halle (Saale)
Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH

12 Sicherer Sägen

Arbeitswelt

Höhen- und längenverstellbarer Sägeanschlag für die Bandsäge

Wer ein Rohr mit einer Bandsäge in zwei Teilstücke zersägen will, hat folgendes Problem: Um das Rohr an der richtigen Stelle unter dem Sägeblatt zu positionieren, muss man einen Stahlmaßstab anlegen. Die Skala des Lineals ist allerdings nur ablesbar, wenn man den Kopf in die Maschine steckt. Dies birgt Verletzungsgefahren und das Ergebnis ist häufig ungenau. Georg Lewald entwickelte daher einen neuen Sägeanschlag für Bandsägen. Er besteht aus drei baugleichen Maßstäben, die auf einen Zehntel Millimeter genau justiert werden können und dem Werkstück so Anschlagpunkte bieten. Das Ablesen der Werte erfolgt anhand einer Skala außerhalb der Maschine. Dort sind die Maßstäbe auf zwei höhenverstellbaren Schienen befestigt und lassen sich so für jedes Werkstück passend einrichten.

Justus Vaerst (18) Naumburg
Landesschule Pforta, Naumburg

13 Gegen spröde Schalter

Arbeitswelt

Spröde sein ist lebensgefährlich

FI-Schutzschalter schalten elektrische Geräte bei einem Kurzschluss sofort ab. Dabei induziert der Fehlerstrom über einen magnetischen Ringkern den Ausschalt-Strom. Dieser Ringkern besteht aus einem Metallband, das nicht brüchig sein darf, da es sonst an Magnetkraft verliert. Justus Vaerst untersuchte, wie sich verhindern lässt, dass die dafür verwendeten Legierungen spröde werden. Er ersetzte sowohl Nickel als auch Silizium teilweise durch Eisen oder Phosphor, erhöhte die Temperatur und testete, wann die Materialien brüchig werden. Sein Fazit: Ein hoher Eisenanteil und das Vorhandensein von Phosphor in der Legierung führen dazu, dass das Material bereits bei geringerer Wärme spröde wird.

Christoph Griehl (19) Halle (Saale)
Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Lorenz Pfordte (19) Halle (Saale)
Hochschule Anhalt, Köthen

31 Bio statt Plastik

Biologie

Kunststoffe aus der Natur – Untersuchung zur Bildung von Polyhydroxyalkanoaten in Bakterien

Da Biokunststoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe erzeugt und abgebaut werden, sind sie biologisch umweltfreundlicher als herkömmliches aus Erdöl hergestelltes Plastik. Davon sind auch Christoph Griehl und Lorenz Pfordte überzeugt und nahmen das Bioplastik Polyhydroxybuttersäure – kurz PHB – unter die Lupe. Mit einem eigenen Durchflusszellen-Messgerät verfolgten sie die Entstehung der Substanz in Bodenbakterien und analysierten sie mithilfe eines neuen Fluoreszenzfarbstoffs. Um die biologische Abbaubarkeit des Stoffes zu untersuchen, isolierten sie die Polyhydroxybuttersäure aus den Zellen und beobachteten seine Zersetzung sowohl an der Luft als auch unter Sauerstoffausschluss. Es zeigte sich, dass reines PHB am besten an der Luft zersetzt wird – und zwar deutlich schneller als Stroh.

Jonas Winkler (17) Bitterfeld-Wolfen
ABI Lab im Technologie- und Gründerzentrum Bitterfeld-Wolfen GmbH

46 Chemisches Cellulose-Tuning**Chemie****Versuche zur Darstellung von Nanocellulose zur Anwendung in modernen Materialien**

Werkstoffe mit Nanostrukturen zeigen ganz neue, erstaunliche Eigenschaften. Gilt das auch für die altbekannte Cellulose? Dieser Frage ist Jonas Winkler nachgegangen. Er untersuchte bei Cellulose aus Birke, Baumwolle und Eukalyptus, ob sich die Fasern einfach und preiswert in winzige Einzelfasern, auch Mikrofibrillen genannt, auftrennen oder als Nanokristalle isolieren lassen. Beides ist möglich: Durch die sogenannte TEMPO-Oxidation konnte er Mikrofibrillen gewinnen. Bei der Hydrolyse mit Schwefelsäure und Ultraschall lösten sich die kristallinen Bereiche von den nicht kristallinen. Um die Eigenschaften der Mikrofibrillen zu testen, mischte der Jungforscher unbehandelte mit oxidierte Cellulose. Das so erzeugte Material war deutlich härter und fester als reine Cellulosefaser.

Marcel Ullrich (18)
Georg-Cantor-Gymnasium Halle (Saale)

Raguhn-Jeßnitz

Christopher Pfeiffer (18)
Universität Leipzig

Merseburg

75 Zufall für mehr Sicherheit**Mathematik/Informatik****Quantenzufall mit Dioden zur verschlüsselten Datenübertragung mit neuronalen Netzwerken**

Eine verschlüsselte Datenkommunikation ist die Grundlage für sichere Onlinegeschäfte, sei es für Flugbuchungen oder Einkäufe auf Internetplattformen. Für manche digitale Verschlüsselungsverfahren benötigt man – ähnlich wie beim Lotto – Zufallszahlen. Allerdings ist es nicht einfach, per Computer Zahlen zu generieren, die allein vom Zufall bestimmt sind. Genau das jedoch ist Marcel Ullrich und Christopher Pfeiffer gelungen: Sie verstärkten das Rauschen einer Diode – eines elektronischen Bauteils – und analysierten es mit einem Kleinstrechner. Der Clou dabei: Da das Rauschen durch Quanteneffekte erzeugt wird, unterliegt seine Entstehung naturgemäß dem reinen Zufall. Die so entstandenen Zahlen verwendeten die beiden für eine neuartige, auf neuronalen Netzwerken basierende Datenverschlüsselung.

Julius Vincent Grams (17)
Markgraf-Albrecht-Gymnasium Osterburg

Osterburg

88 Teilchen im Dunst**Physik****Selbstbau einer Nebelkammer zum Nachweis radioaktiver Strahlung**

Radioaktive Strahlung lässt sich auf unterschiedliche Weise messen. Am bekanntesten ist der Nachweis per Geigerzähler, der dabei markante Knackgeräusche erzeugt. Julius Vincent Grams entschied sich in seinem Forschungsprojekt für eine andere Methode – die Nebelkammer. Das Prinzip: In einem luftdichten Gefäß erzeugt man einen Nebel aus Alkoholdämpfen. In diesem entstehen dann infolge der radioaktiven Strahlung charakteristische Strichmuster. Im Gegensatz zu einem Geigerzähler lässt sich so zwischen verschiedenen radioaktiven Strahlungsarten unterscheiden. Die Materialien für die selbst gebaute Nebelkammer kosten nur wenig mehr als 600 Euro, was diese auch für den Einsatz in der Schule interessant macht.

Benedikt Fassian (15) Elisabeth-Gymnasium, Halle (Saale)	Leuna
Fabian Schmidtchen (16) Elisabeth-Gymnasium, Halle (Saale)	Halle (Saale)

104 Winterquartier für Schildkröten**Technik****SmartTurtleCooling – Winterschlaf optimiert**

Viele Schildkrötenarten benötigen Winterschlaf, sonst leidet ihre Gesundheit. Für manche Schildkrötenhalter ist das ein Problem: Zwar sind Kühlschränke als Ort für den Winterschlaf im Prinzip geeignet, doch ist darin häufig nicht genug Platz. In ihrem Forschungsprojekt schaffen Benedikt Fassian und Fabian Schmidtchen hier auf clevere Weise Abhilfe. Sie konstruierten eine Box, die mithilfe von Kühlelementen, Temperaturmessfühlern und Feuchtigkeitssensoren den künstlichen Schildkröten-Winter optimal simulieren kann. Dabei lässt sich das Tier mit einer kleinen Kamera stets im Blick behalten, mittels einer Smartphone-App sogar von unterwegs. Ein eingebauter Akku erlaubt es zudem, die Box bei Bedarf einfach unter den Arm zu klemmen und mitzunehmen.
