



Johannes Meier (18) Berggau
Pfleiderer GmbH, Neumarkt

2 Sägen nach Maß

Arbeitswelt

MeasureSaw

Johannes Meier möchte Waldarbeitern das Leben erleichtern. Zu diesem Zweck entwickelte er eine Messvorrichtung für Kettensägen, die es dem Bediener ermöglicht, gefällte Bäume ohne weitere Hilfsmittel schnell und präzise in Stücke vorgegebener Länge zu zerlegen. Dafür muss der Stamm lediglich mit der rollenden Sägekette abgefahren werden. Auf einem Display, das in die Luftfilterabdeckung der Säge integriert ist, wird die zurückgelegte Strecke angezeigt. Dieses Prinzip des Maßnehmens ist vom Fahrrad-Tachometer bekannt: Am Umfang des Kettenantriebsrads sind in gleichmäßigen Abständen sieben kleine Magneten angebracht. Die rollende Kette dreht das Rad und die Magneten werden so an einem Sensor vorbei bewegt. Aus den Magnetimpulsen errechnet ein Mikrocontroller dann die zurückgelegte Strecke.

Sara-Luisa Reh (16) Stadtbergen
Gymnasium Maria Stern, Augsburg

Anja-Sophia Reh (14) Stadtbergen
Gymnasium Maria Stern, Augsburg

16 Hilfreiche App

Biologie

Der Blutzucker im Laufe des Zyklus

Der Menstruationszyklus beeinflusst die Insulinempfindlichkeit von Diabetikerinnen. Wie aber hängen Zyklus, Blutwerte und Hormonspiegel zusammen? Das wollten Sara-Luisa und Anja-Sophia Reh herausfinden. Die Schwestern werteten über mehrere Monate die Blutzuckerwerte und Insulingaben von Anja-Sophia aus und stellten fest: In der ersten Hälfte des Zyklus steigt die Wirksamkeit des Insulins im Körper bis zum Eisprung an, danach sinkt sie wieder. Aus den gemessenen Werten entwickelten die Jungforscherinnen zunächst eine mathematische Formel und daraus eine App. Nach Eingabe der persönlichen Daten teilt das Programm täglich mit, wie sehr eine Diabetikerin ihre Insulindosis senken oder erhöhen sollte. Anja-Sophia hat dank der App stabilere Blutzuckerwerte und kann starke Schwankungen vermeiden.

Michael Eibl (18) Holzheim am Forst
Johann-Michael-Fischer-Gymnasium Burglengenfeld

Sandra Krogner (18) Maxhütte-Haidhof
Johann-Michael-Fischer-Gymnasium Burglengenfeld

33 Parfüm aus Springkraut

Chemie

Gewinnung eines Blütenöls von *Impatiens glandulifera* und Identifikation der Inhaltsstoffe

Das Springkraut zählt hierzulande zu den weniger beliebten Pflanzen. Ursprünglich aus dem Himalaya stammend droht es heimische Arten zu verdrängen. Alle bisherigen Versuche, das Gewächs zurückzudrängen, brachten nur mäßigen Erfolg. Michael Eibl und Sandra Krogner suchten daher nach Wegen, einen Nutzen aus der kaum zu bekämpfenden Pflanze zu ziehen. Sie analysierten die Blüten und wiesen in deren Ölen Substanzen nach, die in der Medizin genutzt werden können. Das extrahierte Blütenöl, dessen Duft die Jungforscher als „komplex-blumig“ beschreiben, könnte außerdem zur Kreation von Parfums dienen, ähnlich wie man es von Rosenöl kennt. Vielleicht ziehen dann in Zukunft Blütenpflücker durch die Landschaft – und bremsen so die weitere Expansion des Springkrauts.

Alexander Gottschick (17)
Ohm-Gymnasium Erlangen

Nürnberg

34 Rohstoffquelle Computer

Chemie

Rückgewinnung der Reinmetalle aus Computer- und Elektronikschrott

Wenn Computer ausrangiert werden, landen sie zumeist auf dem Müll – und damit auch die in ihnen verarbeiteten Rohstoffe, wie etwa wertvolle Metalle. Bisher gibt es kaum geeignete Recyclingverfahren. Deshalb entwickelte Alexander Gottschick ein mehrstufiges Verfahren, mit dem er aus sechs Prozessoren alter Computer die Rohstoffe Kupfer, Nickel, Eisen, Mangan und Gold in Reinform wiedergewann. In einem ersten Schritt löste er die Metalle in einer siedenden Salpetersäure-Lösung, wo sie zu Metall-Nitrat reagierten. Diese wurden unter Steigerung des pH-Wertes als Metallhydroxide ausgefällt und anschließend zu den elementaren Metallen reduziert. Das bereits zuvor abgefilterte Gold wurde mittels Elektrolyse aus einer Säure abgeschieden. Reinheit und Gehalt der Metalle wies der Jungforscher mit analytischen Verfahren nach.

Paul Lepschy (17)

Passau

Gymnasium Leopoldinum, Passau

49 Flutung nach Maß

Geo- und Raumwissenschaften

Potenzial und Grenzen intelligenter Flutpoldersteuerung

Polder sind eingedeichte Rückhalteflächen, die bei Bedarf geflutet werden können. Sie stellen ein wirkungsvolles Instrument dar, um Hochwasserwellen von Flüssen zu kappen. Da jeder Polder aber nur ein begrenztes Fassungsvermögen besitzt, ist die Wahl des Zeitpunkts, zu dem die Wehre am Einlauf geöffnet werden, von entscheidender Bedeutung. Ziel ist es, den Scheitelpunkt der Welle möglichst weit nach unten zu drücken. Paul Lepschy simulierte verschiedene Arten der Zuflusssteuerung. Er fand heraus, dass es ungünstig ist, die Ausgleichsflächen stets bei einer bestimmten Wasserhöhe zu fluten. Wirkungsvoller sind Methoden, die den Zeitpunkt der Flutung von den Verlaufsprognosen des Hochwassers abhängig machen. Das Fazit des Jungforschers: Perfektes Timing aufgrund guter Hochwasserprognosen sind für einen optimalen Poldereinsatz das A und O.

Tassilo Schwarz (17)

Seeon

Johannes-Heidenhain-Gymnasium, Traunreut

63 Miniflieger im Visier

Mathematik/Informatik

Flugdrohnenabwehr: Erfassung, Tracking und Klassifizierung von Flugkörpern

Kleine, zivile Drohnen sind in Mode – sei es als Spielzeug, sei es als Profigerät etwa für Filmaufnahmen. Doch damit steigt auch die Gefahr eines Missbrauchs, zum Beispiel für Spionagezwecke oder sogar für das Verüben von Terroranschlägen. Aus diesem Grund hat Tassilo Schwarz ein spezielles Abwehrsystem entwickelt – eine Technik, die unerwünschte Drohnen erkennen und ihre Position ermitteln kann. Das Prinzip: Zwei Digitalkameras nehmen den zu überwachenden Luftraum in Stereo auf. Dringt eine Drohne in diesen ein, nimmt das System sie mithilfe einer ausgefeilten Software ins Visier und verfolgt ihre Flugbahn. Mittels eines Mikrofons ist das Drohnenabwehrsystem sogar in der Lage, sirrende Miniflieger von vorbeifliegenden Vögeln zu unterscheiden.

Carina Kanitz (18)

Dormitz

Erlanger Schülerforschungszentrum

80 Mehr als nur heiße Luft

Physik

Physikalische Analyse einer Wasserfontäne

Füllt man eine Glaspipette teilweise mit heißem Wasser, verschließt deren oberes Ende und dreht sie zügig um, schießt das Wasser oben springbrunnenartig heraus. Grund dafür ist die durch das heiße Wasser erwärmte Luft, die sich ausdehnt und die durch die Drehung oben befindliche Flüssigkeit herausdrückt. Doch nach welchen physikalischen Prinzipien funktioniert so eine Wasserfontäne genau? Dieser Frage ging Carina Kanitz nach. Sie näherte sich dem Phänomen zunächst theoretisch anhand von Beschreibungen der verschiedenen Parameter wie der Pipettenrotation oder der Kontaktfläche zwischen Wasser und Luft. Die so ermittelten Auswirkungen auf die Höhe der Fontäne überprüfte sie anschließend mit einem selbst entwickelten Versuchsaufbau. Die höchste Fontäne, die die Jungforscherin erzeugen konnte, maß stolze zwei Meter.

Luca Ponzio (16) Straubing
 Johannes-Turmair-Gymnasium Straubing

Daniel Itkis (19) München
 Klinikum Großhadern der Universität München

Johannes Konrad (18) Straubing
 Universität Regensburg

81 Fusionsexperiment zum Sonderpreis

Physik

Untersuchung des Verhaltens von Fusionsplasmen unter Einwirkung von anisotropen elektrischen Feldern

Manche Physiker sehen in der Kernfusion, also der kontrollierten Verschmelzung von Wasserstoff zu Helium, eine vielversprechende Energiequelle der Zukunft. Schließlich funktioniert auch die Sonne auf diese Weise – und die erzeugt viel Energie! Um eines fernen Tages Strom mittels Kernfusion erzeugen zu können, bauen Forscher bereits riesige Versuchsreaktoren wie das Milliardenprojekt ITER in Frankreich. Vielleicht geht es aber auch deutlich einfacher, dachten sich Luca Ponzio, Daniel Itkis und Johannes Konrad. Sie konstruierten ein eigenes, originelles Fusionsexperiment mitsamt Vakuumpumpen, Reaktorgefäß und Hochspannungsaggregat – bei Gesamtkosten von nur 1 000 Euro. In ihren Testläufen beobachteten die Jungforscher interessante Leuchterscheinungen – und womöglich sogar das eine oder andere Fusionsfünkchen.

Ann-Kathrin Raab (18) Rosenheim
 Ignaz-Günther-Gymnasium, Rosenheim

82 Die Physik der Schüttgüter

Physik

Geschüttelt, nicht gerührt – Granulat komplett dicht

Granulate sind körnige Substanzen wie beispielsweise Streusalz oder Reiskörner. Die Industrie verwendet diese Schüttgüter in großen Mengen und steht dabei unter anderem vor der Frage, wie sich Granulat möglichst dicht packen und damit platzsparend lagern lässt. Dieses Problem hat Ann-Kathrin Raab in Angriff genommen. Sie entwarf einen Versuchsaufbau mit einem zu einem Schüttler umfunktionierten Lautsprecher. Dieser ermöglichte es ihr, diverse Schüttgüter systematisch unter die Lupe zu nehmen. Dabei kam die Jungforscherin zu dem Ergebnis, dass es für eine effektive Verdichtung und somit platzsparende Anordnung des Granulats entscheidend ist, welche Größe und Form das Gefäß hat, in dem es gelagert wird. Diese Erkenntnis könnte auch für die Industrie interessant sein.

Lukas Kamm (18) Nennslingen
 Werner-von-Siemens-Gymnasium, Weißenburg

96 Wann darf gegossen werden?

Technik

Bodenfeuchtemessung im Blumensteckschwamm

Drei Wochen Urlaub – aber wer kümmert sich um die Blumen? Die Lösung könnte eine automatische Bewässerung auf Basis eines Sensors sein, der die Bodenfeuchte misst. Lukas Kamm setzt dafür auf das Prinzip der Kapazitätsmessung: Wasser in der Umgebung von Elektroden beeinflusst dabei die Durchlässigkeit für das elektrische Feld. Um die Elektronik gegen störende Effekte abzuschirmen, brachte er das ganze System auf einer Platine auf, inklusive der Elektroden in Form kammartig ineinandergreifender Leiterbahnen. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit schweißte er es zudem in Laminierfolie ein. Für den geplanten Einsatz bei einem EU-Forschungsprojekt, das in einem Weltraumsatelliten Tomatenwachstum erforschen will, hat er die Elektronik zudem erheblich verkleinert.