



Daniel Pöllmann (19) Schwandorf
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium, Schwandorf
Marcel Galli (19) Schwandorf
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium, Schwandorf

2 Organisationstalent

Arbeitswelt

PartyControl

Wer Daniel Pöllmann und Marcel Galli die Organisation seiner Party überlässt, kann sicher sein, dass an alles gedacht wird. Die beiden Nachwuchs-Eventmanager entwickelten ein „PartyControl-System“, das die Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltung unterstützt. Der Einladungsversand über Facebook gehört ebenso zum Funktionsumfang wie das Zahlen der Getränke per PayPal. Die Musikauswahl wird von den Gästen selbst getroffen, indem sie vorhandene Titel bewerten. Auch an einen sicheren Nachhauseweg haben die Jungforscher gedacht. Sie programmierten eine Heimweg-App, die eine SMS an einen Notfallkontakt sendet, wenn man das Handy in einer Gefahrensituation fallen lässt.

Daniel Seidler (18) Neumarkt
Pfleiderer GmbH, Neumarkt
Paul Keckl (18) Neumarkt
Eurocoles GmbH & Co. KG, Neumarkt
Tim Poulet (17) Neumarkt
Pfleiderer GmbH, Neumarkt

3 Sicher Nummerieren

Arbeitswelt

Schlagzahlenpistole

Daniel Seidler, Paul Keckl und Tim Poulet fanden das Thema für ihr Forschungsprojekt in ihrem Ausbildungsbetrieb. In diesem werden große Metallteile mithilfe von sogenannten Schlagzahlen, Stempeln aus Werkzeugstahl, nummeriert. Dabei schlägt man mit einem Hammer auf die Schlagzahl, die mit der Hand festgehalten wird. Da dies nicht ungefährlich ist, entwickelten die Jungforscher eine spezielle Schlagzahlenpistole. Das Prinzip: Durch einen Pneumatikzylinder wird ein Gewicht beschleunigt, das dann auf die Schlagzahl trifft. Die Schlagzahlen sind in einer Revolvertrommel am Ausgang der Pistole angebracht, sodass man die benötigte Zahl auswählen kann. Mit der Schlagzahlenpistole haben die Jungforscher ein sicheres und unkompliziertes Arbeitsgerät geschaffen.

Jonas Viel (16) Neu-Ulm
 Lessing-Gymnasium, Neu-Ulm
 Leonhard Sommer (18) Holzschwang
 Lessing-Gymnasium, Neu-Ulm
 Michael Berg (17) Neu-Ulm
 Lessing-Gymnasium, Neu-Ulm

4	Erweiterter Aktionsradius	Arbeitswelt
----------	----------------------------------	--------------------

Bau einer Unterarmprothese

Unterarmprothesen können heutzutage wesentlich mehr als die eiserne Klaue von Captain Hook. Jonas Viel, Leonhard Sommer und Michael Berg haben eine Unterarmprothese entwickelt, die es ihrem Träger beispielsweise ermöglicht, Gegenstände weit besser zu greifen als mit Standard-Prothesen. Mithilfe von Sensoren kann die Prothese die Muskelaktivitäten des Trägers erfassen. Diese Informationen werden an ein Smartphone weitergeleitet. Eine intelligente, per Handy-App individuell programmierbare Steuerung sorgt für die Umsetzung der Signale in Bewegung. Dabei ist die Prothese der Jungforscher ein wahres Bewegungswunder: Sie kann sich um drei Achsen drehen, die Hand beugen sowie mithilfe eines Daumens und zwei beweglicher Finger zugreifen.

Thomas Lindner (20) Neumarkt
 Willibald-Gluck-Gymnasium, Neumarkt

17	Partnerwahl bei Fischen	Biologie
-----------	--------------------------------	-----------------

Der Nachahmungseffekt bei *Poecilia wingei*

Der Endlerguppy ist ein kleiner, eher unscheinbarer Fisch aus den Tropen, der erst 2005 entdeckt wurde. Das Besondere an *Poecilia wingei*: Bei der Partnerwahl verlässt sich der Fisch nicht auf den eigenen Instinkt, sondern darauf, welches Männchen oder Weibchen andere Artgenossen auswählen. Diesen Nachahmungseffekt nahm Thomas Lindner ganz genau unter die Lupe. Er beobachtete 21 weibliche Endlerguppys in einem umgebauten Aquarium bei der Partnerwahl. Das Ergebnis: Die meisten Versuchstiere umschwärmten das Männchen, das sie vorher gemeinsam mit einem anderen Weibchen beobachten konnten. In den Versuchen ohne den Einsatz eines sogenannten Modellweibchens entschieden sich die Fische auch für andere Partner.

Levin Winzinger (16) Rothenbuch
 Hanns-Seidel-Gymnasium, Hösbach
 Felicitas Kaplar (18) Laufach
 Hanns-Seidel-Gymnasium, Hösbach
 Larissa Roth (17) Rothenbuch
 Hanns-Seidel-Gymnasium, Hösbach

30	Pflanzenöl statt „Schwarzes Gold“	Chemie
-----------	--	---------------

Grüne Olefine aus nachwachsenden Rohstoffen: Perspektiven für das Nacherdölzeitalter

Es muss nicht immer Erdöl sein – wichtige industrielle Grundchemikalien wie Ethen lassen sich auch aus pflanzlichen Rohstoffen herstellen. Das haben Levin Winzinger, Larissa Roth und Felicitas Kaplar mit ihren Versuchen gezeigt. Sie untersuchten zunächst ein katalytisches Crack-Verfahren, mit dem schon heute Ethen aus Glycerin gewonnen wird. Durch Verbesserungen des Katalysators gelang es ihnen, diesen Ansatz zu verbessern und die Gasausbeute deutlich zu steigern. Dann ersetzten sie Glycerin durch Pflanzenöle und testeten sogar gebrauchtes Frittierfett. Ihre Analysen der erzeugten Gase belegen: Mit Ölen wird das Verfahren einfacher und effizienter. Die Ausbeute an industriell wichtigen Olefinen wie Ethen und Propen ist höher. Zudem hält der Katalysator länger und lässt sich einfacher regenerieren.

Markus Reinert (18) München
Rupprecht-Gymnasium, München

43 Helligkeit von Himmelskörpern**Geo- und Raumwissenschaften****Untersuchung und mathematische Modellierung veränderlicher Sterne**

Manche Sterne verändern ihre Helligkeit in regelmäßigen Zyklen – dieses Phänomen untersuchte Markus Reinert. Er wählte drei veränderliche Sterne aus und hielt deren Helligkeit auf mehr als 150 Fotos fest. Als die anschließende Bildanalyse mit einem verfügbaren Programm scheiterte, schrieb der Jungforscher eine eigene Analysesoftware. Diese kann selbst aus Fotos mit geringer Qualität – aufgenommen durch ein einfaches Schulteleskop – die Helligkeit der Sterne ermitteln. Anschließend zeichnet das Programm eine Kurve, die den zeitlichen Verlauf der Helligkeit darstellt. Darüber hinaus entwickelte der Jungforscher eine mathematische Formel, mit der sich aus den Messdaten die Helligkeit des betreffenden Sterns für jeden Zeitpunkt errechnen lässt.

Tobias Holl (16) Germering
Otto-von-Taube-Gymnasium, Gauting

57 Software fürs räumliche Sehen**Mathematik/Informatik****Rekonstruktion von 3-D-Modellen aus Bildern mit Tiefendaten**

Was haben ein selbstfahrendes Auto und ein Pflegeroboter gemeinsam? Um sich in ihrer Umwelt zu orientieren, müssen beide in der Lage sein, Dinge und Lebewesen um sich herum zuverlässig zu erkennen. Dieses „maschinelle Sehen“ ist für Ingenieure nach wie vor eine große Herausforderung. Eine der Techniken funktioniert, indem aus Kamerabildern mithilfe ausgefeilter Algorithmen Tiefeninformationen errechnet werden. Diese lassen auf die dreidimensionale Gestalt schließen. Tobias Holl entwickelte in seinem Forschungsprojekt einen solchen Algorithmus. Im Ergebnis gelang es ihm, aus den Fotos eines Akkuschraubers oder eines Kaninchens 3-D-Bilder zu erstellen, die verblüffend räumlich anmuten.

Lukas Stockner (18) Reischach
Maria-Ward-Gymnasium, Altötting

58 Lichtstrahlen auf der Spur**Mathematik/Informatik****Erweiterung eines Lernalgorithmus der Lichtsimulation auf volumetrische Streuungseffekte**

Wie breitet sich ein Lichtstrahl in einer bestimmten Umgebung aus und wie wird er von Gegenständen reflektiert? Das sind zentrale Fragen, will man per Computer Grafiken erzeugen, die so realistisch wie richtige Fotos wirken. Eine besondere Herausforderung ist dabei die Lichtstreuung, die zum Beispiel auftritt, wenn Sonnenlicht durch eine Karaffe voller Wein scheint. Um solche Effekte so naturgetreu wie möglich zu simulieren, hat Lukas Stockner in seiner Forschungsarbeit ein spezielles mathematisches Verfahren aus der Statistik angewendet. Das Ergebnis des Jungforschers: verblüffend realistische Bilder von gefüllten Gläsern und transparenten Edelsteinen.

Philipp Kerth (18) Mammendorf
Gymnasium Olching

80 Solarstrom aus Hibiskustee**Physik****Grätzelzelle Advanced Edition – der Veganer der Energieerzeugung**

Solarzellen, die sich mittlerweile in großer Zahl auf deutschen Dächern befinden, bestehen überwiegend aus Silizium – jenem Halbleiter, aus dem auch Computerchips gefertigt sind. Doch es gibt auch andere Materialien, die Sonnenlicht in Strom umwandeln können. Der Schweizer Chemiker Michael Grätzel nutzte dafür organische Farbstoffe – wie sie beispielsweise in Hibiskustee enthalten sind – und erfand die „Grätzelzelle“. Diese erforschte Philipp Kerth in seiner Arbeit. In mehreren Versuchsreihen überprüfte er ihr Potenzial, experimentierte mit verschiedenen Farbstoffen und schaffte es sogar, die Energieausbeute der Zelle zu steigern – mit geschickter Beleuchtung und Zugabe von Alkohol.

Markus Lippl (17) Spiegelau
Landgraf-Leuchtenberg-Gymnasium, Grafenau

81 Hohe Frequenzen im Visier**Physik****Entwicklung eines Spektrumanalysators**

Man kennt es aus der Musik: Klänge besitzen höhere und tiefere Tonanteile – ein sogenanntes Frequenzspektrum. Indem man dieses Spektrum analysiert und in seine Einzeltöne zerlegt, erhält man den genauen Fingerabdruck eines Klangs. Das ist wichtig, etwa um verschiedene Stimmen voneinander unterscheiden zu können. Ähnliche Verfahren gibt es auch in der Hochfrequenztechnik, zu der unter anderem Mobilfunk und WLAN zählen. Markus Lippl hat in seiner Arbeit ein Gerät gebaut, das solche Hochfrequenzsignale in ihre Anteile zerlegt und dadurch exakt analysiert. Gebraucht werden solche Messapparaturen unter anderem in den Entwicklungslabors der IT-Industrie.

Paul Kutzer (18) Regensburg
Musikgymnasium der Regensburger Domspatzen

96 Der Sudoku-Lösomat**Technik****Automatisches Erkennen, Verarbeiten und Lösen von Sudokus**

Sudokus machen süchtig – und das gilt nun wohl auch für Roboter, wie für den von Paul Kutzer. Sein Roboter wird mit den Zahlenrätseln in ausgedruckter Form gefüttert, und schon löst er sie wie am Fließband – egal wie schwierig sie sind. Dabei erfasst eine Kamera die vorgegebenen Zahlen und identifiziert sie über Mustererkennung. Anschließend wird die selbst geschriebene Lösesoftware aktiv. Sie umfasst zwei Algorithmen, wobei der zweite dann zum Zuge kommt, wenn der erste scheitert. Scan und Berechnung dauern nur einen Sekundenbruchteil. Dann trägt der Roboter die Lösungszahlen in die freien Felder des Sudoku-Zettels ein. Hierfür realisierte der Jungforscher eine Konstruktion, die an einen Plotter erinnert und einen integrierten Stift besitzt.