



Sophie Weiler (19) Häusern
Gewerbliche Schulen, Waldshut-Tiengen
Michael Böhler (19) Ühlingen-Birkendorf
Gewerbliche Schulen, Waldshut-Tiengen
Timo Morath (19) Grafenhausen
Gewerbliche Schulen, Waldshut-Tiengen

1 Mobil mit Kindern

Arbeitswelt

E-Buggy

Kinder können eine echte Last sein – das weiß jede Mutter oder Erzieherin, die einen mehrsitzigen Buggy bergauf schieben muss. Sophie Weiler, Timo Morath und Michael Böhler haben Abhilfe geschaffen. Ihr Viersitzer-Kinderwagen hat einen Elektromotor, der zwei Räder über im 3-D-Drucker gefertigte Adapter antreibt. Unter den Sitzen platzierten sie den Akku, am Griff des Wagens den Drehregler zum Gasgeben. Für sichere Bremsmanöver sorgt eine zusätzliche Scheibenbremse. Die drei jungen Konstrukteure treffen mit ihrem E-Buggy den Nerv der Zeit: Erste Kaufinteressenten für das Gebrauchsmuster gibt es schon.

Ralf Jansen (17) Gengenbach
Marta-Schanzenbach-Gymnasium, Gengenbach
Axel Fuchs (17) Gengenbach
Marta-Schanzenbach-Gymnasium, Gengenbach
Nicholas Schwarz (16) Gengenbach
Marta-Schanzenbach-Gymnasium, Gengenbach

16 Artbestimmung per Kotanalyse

Biologie

Molekulargenetische und sensorgestützte Erforschung von Fledermauspopulationen

Oft spricht man einfach von Fledermäusen – ohne die genaue Art zu kennen. Doch es ist wichtig zu wissen, um welche Spezies es sich konkret handelt, vor allem wenn man die Tiere schützen will. Biologen betrachten und vermessen die Tiere, um die jeweilige Art zu bestimmen. Weil das die Fledermäuse erheblich stresst, wählten Ralf Jansen, Nicholas Schwarz und Axel Fuchs einen anderen Weg: Sie sammelten in zahlreichen Gebieten Fledermauskot und analysierten diesen genetisch. Auf diese Weise konnten sie die jeweiligen Arten eindeutig und sehr tierfreundlich bestimmen. Zur Erfassung von Aktivitätsmustern brachten die Jungforscher Sensoren an Fledermauskästen an. So lieferten sie den Naturschutzbehörden wichtige Informationen zur ökologischen Beurteilung der Lebensräume.

Jakob Dichgans (17) Sipplingen
 Gymnasium Überlingen
 Daniel Riesterer (18) Sipplingen
 Gymnasium Überlingen
 Lumen Haendler (18) Frickingen
 Freie Waldorfschule Überlingen

29 Erdgas aus Ökostrom**Chemie****Power to Gas – ein alternatives Konzept**

Wohin mit dem Strom, wenn Windräder und Solaranlagen mehr Energie liefern als gerade nötig? Ein attraktives Speichermedium ist das Gas Methan, ein Hauptbestandteil von Erdgas. Dieses lässt sich erzeugen, indem man mit überschüssigem Strom erst Wasser chemisch aufspaltet, dabei Wasserstoff gewinnt und diesen dann unter Einsatz von Kohlendioxid in Methan umwandelt. Dieses Verfahren ist zwar lange bekannt, doch Jakob Dichgans, Daniel Riesterer und Lumen Haendler optimierten es. Die Jungforscher bauten eine Anlage, die das dafür notwendige Kohlendioxid in einem kontinuierlichen Prozess aus Verbrennungsabgasen gewinnt. Ein doppelter Vorteil für die Umwelt: Das klimaschädliche Kohlendioxid gelangt nicht mehr in die Atmosphäre, und man erhält einen wertvollen speicherbaren Energieträger.

Oliver Engels (17) Calw
 Maria-von-Linden-Gymnasium, Calw
 Yannick Reuter (17) Althengstett
 Maria-von-Linden-Gymnasium, Calw
 Simon Jerg (17) Althengstett
 Maria-von-Linden-Gymnasium, Calw

42 Flutversuche**Geo- und Raumwissenschaften****Beurteilung des Gefährdungspotenzials für Hochwasser**

Im Mai 2009 erlebte Gechingen ein außergewöhnliches Hochwasser: Während eines Wolkenbruchs strömte das Wasser aus drei Tälern in den Ort und staute sich dort an einer Engstelle. Hohe Sachschäden waren die Folge. Oliver Engels, Simon Jerg und Yannick Reuter fragten sich, welche Bedingungen zu einem solchen Hochwasser führen. Sie untersuchten an vielen Standorten den Boden, ermittelten, wie schnell das Wasser versickert und welche Mengen der Untergrund aufnehmen kann. Zudem bauten sie ein Geländemodell, an dem sie Hochwasser simulierten. Das Ergebnis der Jungforscher: Hat es mehr als 250 Liter pro Quadratmeter geregnet, ist der Boden gesättigt. Und wenn dann abermals 19 Liter pro Stunde fallen, kommt es zur Überschwemmung – eine erfreulicherweise seltene Konstellation.

Maik Hummel (19) Dobel
 Duale Hochschule Baden-Württemberg, Karlsruhe
 Nico Axtmann (19) Marzell
 Duale Hochschule Baden-Württemberg, Karlsruhe

55 Lernen im Netz**Mathematik/Informatik****eClip – Electronic Common Learning and Interactive Platform**

Lernplattformen im Internet gibt es viele. Doch die meisten schöpfen das technisch Mögliche nicht aus und beschränken sich darauf, ihre Inhalte als Texte, Bilder oder Videos zu vermitteln wie Maik Hummel und Nico Axtmann in ihrem Forschungsprojekt festgestellt haben. Daher programmierten die Nachwuchsinformatiker „eClip“, eine interaktive Lernsoftware. Das Ziel: Statt Inhalte nur passiv zu rezipieren, können die Schüler den Stoff aktiv bearbeiten und zum Beispiel Aufgaben lösen oder digitale Lernspiele aufrufen. Besonderes Augenmerk richteten sie auf eine leichte Bedienbarkeit sowie größtmögliche Flexibilität beim Programmieren der Lerninhalte.

Elizaveta Mirlina (18) Karlsruhe
 Helmholtz-Gymnasium, Karlsruhe
 Felix Dehnen (17) Karlsruhe
 Helmholtz-Gymnasium, Karlsruhe

56 Perfekt angelegt**Mathematik/Informatik****Qwirkle – Entwicklung einer randlosen Fläche, auf der alle Spielsteine ausgelegt werden können**

Es ist das „Spiel des Jahres 2011“: Bei Qwirkle versucht man, quadratische Spielsteine so anzulegen, dass sich möglichst viele Reihen mit sechs Steinen gleicher Farbe beziehungsweise Form ergeben. Insgesamt stehen 108 Spielsteine zur Auswahl. Für gewöhnlich spielt man das Domino-ähnliche Spiel natürlich auf einem Tisch, also einer ebenen Fläche. Dabei ist es unmöglich, sämtliche Spielsteine so zu platzieren, dass jeder Stein komplett von anderen Steinen umgeben ist. Genau dies ist Elizaveta Mirlina und Felix Dehnen mithilfe ausgefeilter mathematischer Methoden jedoch gelungen: Sie konstruierten eine abstrakt geformte, mehrdimensionale Fläche, auf der das perfekte Anlegen aller 108 Spielsteine theoretisch machbar ist.

Tim Königl (17) Inzlingen
 Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach
 Dennis Zisselsberger (17) Inzlingen
 Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

78 Antrieb per Funkenflug**Physik****Der Wunderkerzenrotor**

Ihre Antriebskraft ist gering, aber deutlich nachweisbar: Wunderkerzen sind in der Lage, einen Rotor in Bewegung zu versetzen, weil ihr Funkenflug einen Rückstoß erzeugt. Voraussetzung dafür ist, dass die Funken hauptsächlich in eine Richtung fliegen. Und dass genau dies der Fall ist, wiesen Tim Königl und Dennis Zisselsberger mit einer Hochgeschwindigkeitskamera nach. Anschließend bauten sie einen solchen Wunderkerzenrotor, nahmen daran Messungen vor, und analysierten die Vorgänge. So reizvoll der Funkenantrieb optisch auch ist, als Konzept für die Praxis taugt er nicht, wie die Jungforscher nachweisen konnten. Denn die Energieausbeute des Prozesses ist sehr schlecht und nach nur 26 Sekunden ist das Feuerwerk ohnehin beendet.

Tobias Spanke (17) Steinen
 Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

79 Berechenbare Unordnung**Physik****Chaos am Wasserrad?**

Das Auftreten von Chaos ist mitunter berechenbar, das zeigt das Forschungsprojekt von Tobias Spanke. Er befestigte Plastikbecher an einer Fahrradfelge und befüllte jeweils den oberen – einem Wasserrad gleich – mit Flüssigkeit. Da die Becher jeweils ein Loch haben, sie somit permanent Wasser verlieren, zeigt sich ein spannendes Phänomen: Je nach Menge des Wasserzuflusses und je nach Reibung des Rades sind dessen Drehbewegungen berechenbar, oder aber chaotisch. Im chaotischen Zustand wechselt das Rad unregelmäßig und unkalkulierbar seine Drehrichtung. Per Computer dokumentierte der Jungforscher die Drehbewegungen und analysierte, unter welchen Bedingungen sie chaotisch sind und unter welchen nicht. Dieses Phänomen simulierte er anschließend mithilfe einer selbst geschriebenen Software.

Johannes Bier (19)	Überlingen
Elektronikschule Tettang	
Julian Mock (16)	Owingen
Freie Waldorfschule Überlingen	
David Lippner (18)	Taisersdorf
Gymnasium Überlingen	

95 Roboterlokalisierung**Technik****Obelix recycled**

Wo genau befindet sich unser Roboter? Diesem Grundproblem der Lokalisierung autonomer Fahrzeuge stellten sich Johannes Bier, David Lippner und Julian Mock. Sie wollten ihren selbst gebauten Roboter so ausstatten, dass er seine Position automatisch ermitteln kann. Hierfür setzten sie auf das Zusammenspiel von Messdaten eines Laserscanners mit odometrisch gewonnenen Daten. Das ist eine Methode zur Schätzung der Position anhand des Drehgebers für den Radantrieb. Basis ihrer Programmierung ist die Open Source Software ROS, die Navigationstools bereitstellt. Ihr Roboter ist in der Lage, mithilfe des Laserscanners eine Karte seiner Umgebung zu erstellen und ausgewählte Ziele anzufahren.
