

Stand 9

Arbeitswelt

Jan Heinemann (18)

Andernach

Bertha-von-Suttner-Gymnasium, Andernach

Löschigel

Täglich riskieren Feuerwehrleute ihr Leben, wenn sie bei Löscheinsätzen brennende Gebäude betreten müssen. Um die Sicherheit der Einsatzkräfte zu erhöhen, entwickelte Jan Heinemann einen zylinderförmigen, spitz zulaufenden Schlauchaufsatz mit Düsen. Sein patentierter „Löschigel“ wird auf Steckleitern der Feuerwehr befestigt und kann so aus größerer Entfernung in einen Gefahrenbereich geschoben werden. Dadurch erhöht sich der Sicherheitsabstand. Die stachelähnlichen Düsen des Geräts erzielen zudem eine größere Löschwirkung als ein konventioneller Vollstrahl, da sie das Löschwasser großflächig zerstäuben und so auch giftige Gase und Aerosole niederschlagen. Auf diese Weise kann ein Feuer effektiv von innen bekämpft werden, ohne dass sich Feuerwehrleute in Gefahr begeben müssen.

Stand 27

Biologie

David Sauer (17)

Mühlhausen

Gymnasium am Kaiserdom, Speyer

Erarbeitungsort: Heidelberger Life-Science Lab am Deutschen Krebsforschungszentrum

Dihydroxybenzene – eine neue Generation von Herbiziden?

Brennnesseln sind überall. Aber nur wenige wissen, dass die Pflanzen Stoffe bilden, die das Wachstum von Unkräutern hemmen. David Sauer war daher überzeugt, dass sich aus Brennnesseljauche umweltverträgliche Herbizide herstellen lassen. Er behandelte Samen des Unkrauts Ackerschmalwand mit der Jauche und fand heraus, dass sich dadurch 40 bis 70 Prozent weniger Keime bilden. Anschließend analysierte der Jungforscher den Brennnesselextrakt mit chromatografischen und fotometrischen Methoden. Drei der Wirkstoffe gehören zur Gruppe der Dihydroxybenzene, die den Wassertransport in den Zellen stören. Überraschend sind Ergebnisse seiner statistischen Berechnungen: Die herbiziden Wirkungen der Einzelsubstanzen addieren sich nicht, sondern schwächen sich eher gegenseitig ab.

Stand 40

Chemie

Pauline Fesser (17)

Bodenheim

Maria Ward-Schule, Mainz

Helena Dillmann (17)

Mainz

Maria Ward-Schule, Mainz

Ran an den Grill – raus aus dem Regenwald!

Viele Menschen lieben es, im Sommer zu grillen – aber muss man dabei Kohle aus Tropenholz nutzen? Pauline Fesser und Helena Dillmann waren überzeugt, dass ein Brennstoff aus Abfall deutlich umwelt- und klimafreundlicher wäre. Mit einem Kalorimeter bestimmten die beiden die Reaktionswärme aus der Verbrennung von Pappe, Papier, Pflaumenkernen und Laub. Sie fanden heraus, dass besonders Pflaumenkerne lange ausreichend Hitze erzeugen. Werden die Kerne mit Laub gemischt, entsteht eine leicht entzündbare Alternative zu Grillkohle. Mithilfe von Mehl oder Speisestärke lässt sich die Mischung zu handlichen Briketts pressen. Die Jungforscherinnen berechneten, dass ihr Kern-Brennstoff deutlich weniger klimaschädliches Kohlendioxid erzeugt als herkömmliche Holzkohle.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Rheinland-Pfalz

Seite 2/3

Stand 53

Geo- und Raumwissenschaften

Felix Heim (19) Hillscheid

Privates Johannes-Gymnasium, Lahnstein

Florian Heim (19) Hillscheid

Privates Johannes-Gymnasium, Lahnstein

Ein Vergleich von Schottergarten und Rasenfläche in ihrem Einfluss auf das Mikroklima

Mancher Hauseigentümer entscheidet sich heute für eine Schotterfläche anstelle einer Grünfläche vor dem Haus. Felix und Florian Heim wollten wissen, welche Auswirkung diese Gartengestaltung auf das kleinräumige Klima hat. Auf zwei nebeneinander liegenden Versuchsfeldern – eines mit Schotter, eines mit Rasen – bauten sie zwei identische Messstationen auf. Damit erfassten sie mehrere Monate lang die meteorologischen Größen und fanden heraus, dass sich sowohl der Boden des Schottergartens als auch die Luftschicht direkt darüber bei starker Sonneneinstrahlung besonders schnell und stark erwärmte. Über dem Gras war die Luftfeuchtigkeit zudem höher und der Grasboden speicherte die Niederschläge länger. Aus ökologischen Gründen lehnen die Jungforscher Schottergärten daher ab.

Stand 73

Mathematik/Informatik

Mario Schweikert (17) Neustadt an der Weinstraße

Leibniz-Gymnasium Neustadt, Neustadt an der Weinstraße

Maria-Theresa Licka (18) Heidelberg

Elisabeth-von-Thadden-Schule, Heidelberg

Erarbeitungsort: Jugend forscht AG, Neustadt an der Weinstraße

Vine Leaf Disease and AI

Weinreben sind anfällig für Krankheiten, hervorgerufen durch Bakterien, Pilze oder Viren. Um die wirtschaftlichen Einbußen im Rahmen zu halten, sprühen Winzer Pestizide, pro Jahr sind es in Deutschland rund 3 000 Tonnen. Um diese Menge zu verringern, programmierten Mario Schweikert und Maria-Theresa Licka eine Smartphone-App, die den Schädlingsbefall auf Weinblättern frühzeitig identifiziert. Die Erkennung der Krankheit übernimmt eine künstliche Intelligenz (KI), die mit mehr als 5 000 Beispielen trainiert wurde. Zudem wertet die Software die GPS-Koordinaten der Bilder aus und erstellt eine Karte, die die aktuelle Verbreitung einer Rebkrankheit anzeigt. So lässt sich die Ausbreitung von Schädlingen eindämmen, der Einsatz von Pestiziden reduzieren und die Umwelt nachhaltig schonen.

Stand 87

Physik

Hugo Hager Fernández (19) Mainz

Gymnasium am Kurfürstlichen Schloss, Mainz

Erarbeitungsort: Heidelberger Life-Science Lab am Deutschen Krebsforschungszentrum

Festkörperanalyse mithilfe des Fermi-Hubbard-Modells

Wenn ein Laptop-Prozessor auf Hochtouren arbeitet, laufen pro Sekunde Abermilliarden von Schaltprozessen – Elektronen fließen gezielt von einer Stelle zur anderen. Solche Prozesse mathematisch zu beschreiben, ist alles andere als einfach, schließlich gehorchen Elektronen den hochkomplexen Regeln der Quantenphysik. In seinem Forschungsprojekt entwickelte Hugo Hager Fernández einen Algorithmus, der ebenso effizient wie präzise nachbilden kann, wie sich Elektronen in einem Festkörper verhalten. Das besondere Augenmerk des Jungforschers galt dabei einem regelrechten Extrembereich – Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt bei minus 273 Grad Celsius. Hier nämlich besitzen die Elektronen so wenig Energie, dass sie ihren ureigenen Grundzustand einnehmen können.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Rheinland-Pfalz

Seite 3/3

Stand 107

Technik

Iona Kuhn (18)	Mainz
Otto-Schott-Gymnasium Mainz-Gonsenheim	
Jannis Keller (17)	Mainz
Otto-Schott-Gymnasium Mainz-Gonsenheim	

Autonome Fahrradschaltung – das sichere Fahrrad-Upgrade

Fahrradschaltungen sind praktisch, insbesondere bei bergigem Gelände. In der Regel jedoch muss man selbst schalten, was auf die Dauer lästig sein kann. Aus diesem Grund konstruierten Iona Kuhn und Jannis Keller eine Automatikschaltung für Fahrräder. Dazu brachten sie diverse Sensoren an einem Fahrrad an. Diese messen Geschwindigkeit, Trittfrequenz sowie die Steigung der Straße und funken ihre Daten per Bluetooth an einen Kleinstcomputer. Dieser errechnet dann den optimalen Gang und betätigt über einen Motor eine stufenlose Schaltung. Per Smartphone-App lässt sich aus mehreren Optionen eine eigene Grundeinstellung wählen. So kann man je nach individueller Vorliebe festlegen, wie im Detail die Automatikschaltung ansprechen soll.

Stand 108

Technik

Benedict May (15)	Koblenz
Bischöfliches Cusanus-Gymnasium, Koblenz	

Ein Modellaufbau zur Veranschaulichung eines AP-Sensors

Das Herzstück einer Smartphone-Kamera ist der Kamerachip. Er fängt das Licht auf und wandelt es in elektronische Signale um, die sich dann in digitaler Form auf eine Speicherkarte bannen lassen. Benedict May konstruierte in seinem Forschungsprojekt einen eigenen Kamerachip, einen sogenannten AP-Sensor. Als Pixel, also als einzelne Bildelemente, verwendete er Fotowiderstände. Das sind elektronische Bauteile, deren Widerstand sich ändert, wenn Licht auf sie fällt. Dieses sogenannte Array kombinierte der Jungforscher mit einem Kameraobjektiv. Das Ergebnis ist eine Apparatur, mit der sich einfache Schwarzweißbilder aufnehmen lassen. Einsetzen ließe sich diese zum Beispiel im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI), wenn es darum geht, Muster zuverlässig zu erkennen.
