

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Rheinland-Pfalz

Seite 1/3

Stand 14

#### Arbeitswelt

Jonathan Kammerlander (15) Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz	Koblenz
Leopold Kammerlander (13) Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz	Koblenz

#### Alarm mit Köpfchen – Entwicklung eines Rauchwarnmelders, der Kinder weckt

Jährlich kommen in Deutschland etwa 600 Menschen durch Brände ums Leben. Um Brandopfer zu vermeiden, sind Rauchwarnmelder vor allem in Schlaf- und Kinderzimmern gesetzlich vorgeschrieben. Problematisch ist jedoch, dass Kinder bei den Warntönen normaler Rauchmelder häufig nicht aufwachen. Jonathan Kammerlander und Leopold Kammerlander konstruierten daher einen Rauchwarnmelder speziell für Kinder, der selbst entwickelte Klingeltöne mit besonderer Klangscharfe und Lautstärke erzeugt. Die verwendeten Alarmtöne haben Tonfolgen im Bereich von 2000 bis 5000 Hertz, die sich in Versuchen mit schlafenden Kindern als sehr wirksam erwiesen. Ein 3D-gedruckter Prototyp des Kinderrauchwarnmelders der Jungforscher funktioniert bereits selbstständig, soll existierende Rauchwarnmelder aber nicht ersetzen, sondern ergänzen.

Stand 29

#### Biologie

Maya Sharma (17) Max-Planck-Gymnasium, Trier	Trier
---	-------

#### Reduzierung mikrobiologischer Oberflächengewässerbelastungen zur Trinkwassergewinnung

Flusswasser ist natürlicherweise mit Mikroorganismen belastet. Maya Sharma untersuchte am Beispiel eines Abschnitts der Mosel, von welchen Umweltfaktoren die Keimzahl im Wasser abhängt. Sie konnte zeigen, dass höhere Wassertemperaturen das Wachstum der Mikroorganismen begünstigen, während ein hoher Sauerstoffgehalt einen hemmenden Effekt hat. Zudem erhöhte sich nach Niederschlägen die mikrobielle Belastung des Wassers. Im nächsten Schritt entwickelte die Jungforscherin einen einfachen und kostengünstigen Filter zur Reinigung von Flusswasser. Als Filtermaterial nutzte sie Chitosan, ein natürliches Polymer. Selbst stark mikrobiell belastetes Wasser konnte sie auf diese Weise bis zur Trinkwasserqualität aufbereiten und damit die Grundlage für einen kompakten Wasserfilter für den mobilen Einsatz schaffen.

Stand 48

#### Chemie

Debora Thanaraku (18) St.-Matthias-Gymnasium Gerolstein	Gerolstein
--	------------

Erarbeitungsort: Junior Uni Daun

#### Liposomenmodelle als Grundlage für neue Wege der Insulinverabreichung

Insulin muss gespritzt werden, weil es im Magen abgebaut wird und dann seine Wirkung verliert. Könnte man das Hormon daher so verpacken, dass es die Magenpassage übersteht und bis ins Blut gelangt? Dieser Frage beschäftigte Debora Thanaraku. Sie stieß auf Liposomen als Schutzhülle, das sind winzige Bläschen mit einer fettähnlichen Membran. Statt Insulin nutzte die Jungforscherin den roten Farbstoff Rose Bengale B, der ähnliche physikalische Eigenschaften hat. Sie analysierte mithilfe spektroskopischer Methoden, ob die Farbstoffmoleküle aus wässriger Lösung in die Liposomen diffundierten. Ihre Daten legen nahe, dass ein Teil tatsächlich in die Liposomen wandert. Wie umfangreich diese Diffusion ist, blieb jedoch unklar, da die Messungen von anderen Inhaltsstoffen der Lösung beeinflusst wurden.

### Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Rheinland-Pfalz

Seite 2/3

Stand 64

#### Geo- und Raumwissenschaften

Noah Jackson (16)

Mackebach

Sickingen-Gymnasium Landstuhl

#### Kann uns jemand sehen? Ein Gedankenexperiment aus extrasolarer Perspektive

Bislang wurden mehr als 6000 Exoplaneten entdeckt – das sind Planeten außerhalb unseres Sonnensystems. Wie wäre ein Perspektivwechsel? Wenn etwa Außerirdische unsere Sonne beobachten würden. Könnten sie die Erde überhaupt finden? Um das herauszufinden, simulierte Noah Jackson, wie das Sonnensystem aus der Ferne mit zwei gängigen Methoden erscheinen würde: dem Messen winziger Helligkeitsschwankungen beim Vorbeiziehen eines Planeten und dem Aufspüren eines leichten Sternwackelns. Dabei zeigte sich, dass große Planeten wie Jupiter zwar deutliche Signale liefern würden, sie wären aber nur selten zu beobachten. Kleine, erdähnliche Planeten ließen sich noch schwieriger nachweisen. Sichtbar wäre unser Sonnensystem nur, wenn Außerirdische im richtigen Winkel auf die Bahnebene schauen und lange genug messen würden.

Stand 81

#### Mathematik/Informatik

Jakob Fuß (18)

Mainz

Otto-Schott-Gymnasium Mainz-Gonsenheim

#### Varianten von Serras verdrehter Ellipsenfläche

Der US-Bildhauer Richard Serra ist für seine monumentalen Stahlskulpturen bekannt. Besonders eindrucksvoll sind seine „Torqued Ellipses“ im Guggenheim-Museum in Bilbao – riesige, in sich verdrehte Stahlkörper, die zum Teil sogar begehrbar sind. Dieser Verbindung von Kunst und Geometrie widmete sich Jakob Fuß in seinem Forschungsprojekt. Er zeigte, wie solche Formen entstehen: Sie lassen sich als zwei leicht verdrehte Ellipsen vorstellen, zwischen denen unzählige gerade Streben gespannt sind. Dazu berechnete der Jungforscher eine komplexe Formel für die Fläche und deckte dabei verborgene mathematische Besonderheiten auf. Darüber hinaus entwickelte er eine Software, mit der sich neue Varianten der geschwungenen Flächen erzeugen und per 3D-Druck als Modell herstellen lassen.

Stand 96

#### Physik

Leander Karlein (18)

Remagen

Rhein-Gymnasium Sinzig

#### Innovative Kühltechnologie mit Metalldrähten

Staut sich im Sommer die Hitze unter dem Dach, wird das eigene Zimmer schnell zur Sauna – so erging es auch Leander Karlein. Da wäre eine Klimaanlage angenehm, doch die heutigen Aggregate funktionieren mit klimaschädlichen Kältemitteln. Daher baute der Jungforscher eine Mini-Klimaanlage mit Nickel-Titan-Drähten. Diese besonderen Metalle erwärmen sich beim Dehnen und kühlen beim Entspannen wieder ab. Ein mechanischer Exzenter-Antrieb – eine Art eierndes Rad – dehnt die Drähte rhythmisch, gezielte Pausen optimieren die Wärmeabfuhr. Damit ließ sich ein Raum um bis zu ein Grad Celsius abkühlen. Die erhitzte Luft kühlte zudem deutlich schneller ab als ohne die Anlage. Prinzipiell eignet sich die Technik also als umweltfreundliche Kühlung – auch wenn sie noch effizienter werden muss.

Stand 110

#### Technik

Collin Esslinger (16)

Koblenz

Bischöfliches Cusanus-Gymnasium, Koblenz

#### ColBot – der autonome, multifunktionale Sammelroboter

Der Mülldienst auf dem Schulhof seiner eigenen Schule brachte Collin Esslinger auf die Idee, einen flexiblen Sammelroboter zu entwickeln, der das Auflesen des Mülls automatisiert unterstützt. Der Jungforscher konstruierte einen autonomen Roboter, der mithilfe von Sensoren, Motoren, Greifarm, KI-gestützter Objekterkennung und Kartierungsverfahren seine Umgebung selbstständig erkundet. Das System kann gezielt Objekte finden, aufnehmen und sie effizient zu einem Sammelpunkt transportieren. Aktuell ist das KI-Modell auf das Erkennen und Einsammeln gelber Plastikmülltüten trainiert. Künftige Einsatzbereiche des Collector Robot (ColBot) könnten neben dem Einsammeln von Müll das Aufräumen von Zimmern, das Aufheben von Gegenständen für Menschen mit Beeinträchtigungen oder der Einsatz in Gefahrengebieten sein.

---

Stand 111

#### Technik

Silas Wester (18)

Worms

Gauß-Gymnasium Worms

#### Umbau eines 3D-Druckers zu einem Funktionsmodell eines Rasterkraftmikroskops

Manche Mikroskope können Oberflächen bis auf die Ebene einzelner Atome sichtbar machen. Solche Geräte sind jedoch teuer und technisch sehr komplex. Silas Wester wollte zeigen, dass sich ein Rasterkraftmikroskop auch mit einfachen Mitteln realisieren lässt. Dazu baute er einen alten 3D-Drucker um und entwickelte eine eigene Firmware. Statt Kunststoff aufzutragen, tastet nun eine feine Spitze die Oberfläche eines Objekts ab. Eine intelligente Regelung sorgt dafür, dass sie Hindernissen aktiv ausweicht. Dabei registriert die Spitze kleinste Kräfte, die beim Abtasten entstehen, und wandelt sie in Messwerte um. Eine Software macht winzige Höhenunterschiede sichtbar – etwa auf einem Klebeband oder einer Münze. So gelang es dem Jungforscher, die Funktionsweise eines Rasterkraftmikroskops anschaulich nachzubilden.

---