

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bayern

Seite 1/4

Stand 2

Arbeitswelt

Samuel Fäßler (18)
Gymnasium Lindenberg

Scheidegg-Scheffau

Cedric Steiert (17)
Gymnasium Lindenberg

Lindenberg im Allgäu

Heustock- und Heuballentemperaturüberwachung

Während der Haupteinlagerungszeit von Heu kommt es oftmals zu Bränden. Das Heu, das als Heuballen oder in loser Form als Heustock lagert, kann sich durch Blitzschlag oder Eigenerwärmung selbst entzünden. Dabei liegt die kritische Temperatur bei ca. 70 °C. Durch das von Samuel Fäßler und Cedric Steiert entwickelte digitale Komplettüberwachungssystem können Brandgefahren frühzeitig erkannt werden. Ihr mit zahlreichen Sensoren und Mikrocontrollern ausgestattetes System überwacht rund um die Uhr die Temperatur und die Feuchtigkeit im Heu und kann Landwirte und Feuerwehr rechtzeitig vor einer lokalen Erhitzung oder einem entstehenden Brandherd warnen. Durch diesen vorbeugenden Brandschutz sinkt die Wahrscheinlichkeit eines verheerenden Feuers wie auch die damit verbundenen schwerwiegenden Folgen.

Stand 3

Arbeitswelt

Samuel Nachtmann (20)
MAN Ausbildungszentrum, Augsburg

Osterhofen

Joshua Zilliox (18)
MAN Ausbildungszentrum, Augsburg

Augsburg

Nelson Machado Teixeira (19)
MAN Ausbildungszentrum, Augsburg

Augsburg

Magnetschraubstock

Handwerker kennen das Problem: Beim Hantieren mit Werkstücken in einem Schraubstock sind entweder die Schraubstockbacken im Weg oder es gibt zu wenige Einspannmöglichkeiten, wodurch sich die Werkstücke weniger genau bearbeiten lassen. Um das Spannen sowie das Ausrichten zu vereinfachen, entwickelten Samuel Nachtmann, Joshua Zilliox und Nelson Machado Teixeira einen neuartigen Magnetschraubstock. Der benutzerfreundliche, elektromagnetische Schraubstock der Jungforscher erlaubt eine zeit- und platzsparende Bearbeitung durch müheloses Ausrichten von Werkstücken. Er ist auf zwei Achsen flexibel verstellbar und hat vier verschiedene Einspannmöglichkeiten. Eine erweiterte Version soll künftig zusätzlich mit einem Akku funktionieren, um den flexiblen Einsatz auf Montagen zu ermöglichen.

Stand 16

Biologie

Julia Geuther (18)
Otto-von-Taube-Gymnasium Gauting

Hechendorf

Genetische Invalidation des SARS-CoV-2-Rezeptors ACE2 mithilfe von CRISPR/Cas9

Bakterien bekämpfen feindliche Viren mithilfe des Enzyms Cas9. Dieses erkennt das Erbgut des Virus und schneidet es an einer bestimmten Stelle entzwei. Hilft Cas9 auch in der aktuellen Forschung zum Angriff des Corona-Virus auf menschliche Zellen? Um das zu klären, befasste sich Julia Geuther mit dem Rezeptor ACE2, über den SARS-CoV-2 die Zelle angreift. Aus der DNA für ACE2 wählte sie eine kurze Sequenz aus, koppelte sie an die Genschere Cas9 und vermehrte sie in Bakterien im Labor. Die Sequenz isolierte die Jungforscherin anschließend und schleuste sie in menschliche Darmkrebszellen ein. Dort deaktiviert Cas9 gezielt den Rezeptor. Mit diesem Zellmodell lässt sich nun untersuchen, ob das Corona-Virus auch ohne ACE2-Zellen angreifen kann und ob der Rezeptor als Ansatzstelle für Medikamente geeignet ist.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bayern

Seite 2/4

Stand 34

Chemie

Lukas Dellermann (18)

Grettstadt

Alexander-von-Humboldt-Gymnasium Schweinfurt

Einfluss nanoskaliger Additive auf die Eigenschaften von Kunststoffkompositen

Winzig kleine Nanopartikel können die Eigenschaften von Kunststoffen verändern und verbessern. Dafür ist es wichtig, dass sie sich gleichmäßig im Material verteilen und nicht verklumpen. Lukas Dellermann stellte aus Polyesterharz, Härter und dem Additiv Aluminiumoxid Probekörper her und analysierte deren Härte und Belastbarkeit. Er stellte fest, dass der Kunststoff mehr Druck- und Schlagbelastung aushält, wenn Partikel mit einer Größe von nur 13 Nanometern zugemischt werden. Bei größeren Partikeln mit 40 Nanometern war das nicht der Fall. Die mögliche Erklärung: Eine homogene Verteilung des Additivs im Harz ist schwierig zu erreichen. Unter dem Rasterelektronenmikroskop konnte der Jungforscher sichtbar machen, dass vor allem die größeren Partikel Miniklumpchen bilden, was deren Wirkung abschwächt.

Stand 46

Geo- und Raumwissenschaften

Lena Kahle (17)

Weßling

Otto-von-Taube-Gymnasium Gauting

Analyse eines Lebenserhaltungssystems für eine Mondbasis am lunaren Südpol

Nach längerer Zeit soll der Mond wieder zum Ziel bemannter Weltraummissionen werden, die NASA hat sogar Pläne für eine feste Station. Mit der Frage, wie eine solche Mondbasis aussehen könnte, befasste sich Lena Kahle in ihrer Forschungsarbeit. Der wichtigste Aspekt dabei ist, wie Lebenserhaltungssysteme und Stromversorgung dimensioniert sein müssen, damit Menschen dauerhaft auf unserem Trabanten siedeln können. Die Jungforscherin entwarf ein Ensemble aus Luftfiltern, Bioreaktoren, Brennstoffzellen und Solarmodulen, inspiriert durch das System auf der Raumstation ISS. Um Abmessung und Zusammenspiel der Komponenten zu prüfen, simulierte sie den Betrieb der Mondbasis mit dem Computer. Dadurch ließ sich unter anderem die erforderliche Größe der Tanks für Wasserstoff und Sauerstoff berechnen.

Stand 47

Geo- und Raumwissenschaften

Lisa Schreyer (18)

Bad Reichenhall

Gymnasium der CJD Christophorusschulen Berchtesgaden, Schönau am Königssee

Erarbeitungsort: Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land, Berchtesgaden

Mikroplastik in Alpenseen – Detektion mittels Nilrot-Färbung

Feinste Plastikpartikel sind inzwischen fast überall in der Umwelt zu finden. Lisa Schreyer nahm sich die Ufersedimente von zwei bayerischen Seen vor und entwickelte ein einfaches Verfahren zum Nachweis der Kunststoffe. Ihre Proben, die sie an jeweils vier Stellen der Seen entnahm, behandelte sie im Labor mit dem fluoreszierenden Farbstoff Nilrot. Da dieser sich speziell an die Polymere bindet, lassen sich die gesuchten Mikropartikel anschließend aufgrund der Wellenlänge des zurückgestrahlten Lichtes per Mikroskop leicht identifizieren. Den höchsten Partikelwert wies die Jungforscherin in der Nähe eines Seebades nach – ein Indiz dafür, dass dort besonders viel Plastikmüll in die Umwelt eingetragen wird, der dann im Laufe der Jahre in kleinste Teile zerfällt und sich im Sediment ablagert.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bayern

Seite 3/4

Stand 61

Mathematik/Informatik

Jonathan Hähne (18)

Technische Universität München, Garching bei München

Hallbergmoos

Echtzeit-Raytracing auf Adaptively-Sampled Distance Fields

Spiele und Kinofilme verblüffen heute mit erstaunlich realistischen Computeranimationen. Für die tollen Bilder sorgt unter anderem ein Verfahren namens Raytracing: Die Software errechnet den Verlauf eines jeden Lichtstrahls und erlaubt eine realitätsnahe Darstellung etwa von Reflexen. Allerdings ist die Methode aufwendig und erst seit Kurzem in Echtzeit anwendbar – vorteilhaft insbesondere für Spiele. Jonathan Hähne entwarf den Prototyp einer neuartigen echtzeitfähigen Raytracing-Software. Diese hat unter anderem das Potenzial, Rundungen besser abzubilden als die üblichen Algorithmen. Als Herausforderung erwies sich der Speicherbedarf: Der Jungforscher musste sich ein paar ausgefeilte Tricks einfallen lassen, um ein Überlaufen des Speichers beim Rechenvorgang zu verhindern.

Stand 78

Physik

Britt Besch (18)

Gymnasium Olching

Olching

Ermittlung des Normalized Difference Vegetation Index mit einer modifizierten RGB-Kamera

Die Fernerkundung per Satellit wird für Forschung und Landwirtschaft immer wichtiger: Die Aufnahmen können verraten, in welchem Zustand sich die Vegetation befindet und wann und wo gedüngt werden sollte. Allerdings sind dafür ausgefeilte Verfahren erforderlich, mit denen sich aus den Bildern die gewünschten Informationen extrahieren lassen, etwa über den Gesundheitsstatus der Pflanzen. Eine solche Methode entwickelte Britt Besch in ihrem Forschungsprojekt mit einfachen Mitteln – mit einer Digitalkamera, mehreren Filtern und einer selbst gebauten Halterung. Es folgte der Langzeittest im eigenen Garten: Die Spezialaufnahmen zeigten nicht nur die Entwicklung der Vegetation im Verlauf der Jahreszeiten, sondern auch den Einfluss von Dünger und Bewässerung auf den Rasen.

Stand 79

Physik

Tamara Pröbster (18)

Gymnasium Hilpoltstein

Hilpoltstein

Ultraschnelle Emissionsprozesse in Graphen

Ein noch junges Material fasziniert die Physikgemeinde: Graphen – eine Kohlenstoff-Modifikation, die nur aus einer einzigen Lage von Atomen besteht. Tamara Pröbster ließ sich von der Begeisterung anstecken und schaute sich in ihrem Forschungsprojekt eine Eigenschaft von Graphen genauer an: Was genau passiert, wenn es mit starken Lichtblitzen beschossen wird? Dazu konstruierte sie einen Versuchsaufbau, bei dem ein Laser ultrakurze Pulse auf ein Graphenblättchen feuert. Dabei wurden innerhalb kürzester Zeit Elektronen frei, was sich als Stromfluss durch das Graphen bemerkbar machte. Bei ihren Messungen konnte die Jungforscherin herausfinden, wie sich dieser Prozess im Detail abspielt. Praktische Anwendungen sind für die Elektronik der Zukunft denkbar – hier gilt Graphen als heißer Kandidat.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Bayern

Seite 4/4

Stand 94

Technik

Tamas Nemes (17)

Regensburg

Gymnasium der Regensburger Domspatzen

GUIDE-Walk 2.0 – autonomes Blindenführersystem mit KI

Ampeln, die bei Grün laut piepen, unterstützen Menschen mit Sehbehinderung schon lange in ihrem Alltag. Doch die jüngsten Fortschritte der Technik erlauben deutlich raffiniertere Systeme: In seinem Forschungsprojekt entwickelte Tamas Nemes einen tragbaren Assistenten, der sich die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz (KI) zunutze macht. Mit einer Kamera und mehreren Sensoren erfasst das Gerät seine Umgebung. Auf dem eingebauten Kleinstcomputer läuft ein lernfähiger Algorithmus. Er analysiert die Sensordaten und erkennt automatisch, ob Hindernisse im Weg stehen. Identifiziert der Assistent zum Beispiel einen Fahrradfahrer oder eine Fußgängerin in der Nähe, lässt er akustische Alarmdurchsagen ertönen und warnt die Nutzerinnen und Nutzer des Systems so vor einem möglichen Zusammenstoß.

Stand 95

Technik

Tobias Wanierke (18)

Neuenmarkt

Markgraf-Georg-Friedrich-Gymnasium Kulmbach

Josias Neumüller (18)

Kasendorf

Markgraf-Georg-Friedrich-Gymnasium Kulmbach

EasyVision

Feuerwehrleute haben mitunter einen gefährlichen Job. Löschen sie in einem Gebäude einen Brand, nimmt ihnen starker Rauch dabei oftmals die Sicht und sie müssen weitgehend blind agieren. Tobias Wanierke und Josias Neumüller entwickelten ein eigenes technisches Konzept, um bei diesem Problem Abhilfe zu schaffen. Ihre Warnschilder sind selbst in stark verrauchten Gebäuden mit Wärmebildkameras noch gut zu erkennen. Das Funktionsprinzip: Registriert ein integrierter Rauchmelder einen Brand, heizt sich das Schild über einen Heizdraht rasch auf, wodurch es sich im Wärmebild deutlich von seiner Umgebung abzeichnet. Mithilfe dieser Warnschilder könnten Feuerwehrleute künftig zum Beispiel erkennen, wo in einem Gebäude Gefahrgüter lagern, die bei einem Brand besondere Risiken bergen.