

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hessen

Stand 9

Arbeitswelt

Maja Eberl (18) Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim	Solms
Liv Borosch (17) Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim	Roßdorf
Xiyan Cui (17) Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim	Langen

Pilzmyzel – der Baustoff der Zukunft

Beton als Baumaterial trägt mit hohen Kohlendioxid-Emissionen zum Klimawandel bei. Holz dagegen ist nachhaltig, benötigt aber große Anbauflächen und wächst sehr langsam. Alternative Baustoffe sind daher gefragt. Pilzmyzel, das aus dem fadenförmigen Geflecht von Pilzen besteht, kann daher als schnell nachwachsender Rohstoff ein Baustoff der Zukunft werden. Maja Eberl, Liv Borosch und Xiyan Cui veränderten gezielt die Herstellung von Pilzmyzel, um die Materialeigenschaften dieses nachhaltigen Baustoffs zu optimieren. Sie zeigten, dass myzelbasierte Verbundwerkstoffe für nichttragende Bauteile großes Potenzial besitzen – etwa für Anwendungen im Innenbereich als Dämm-, Akustik- oder Füllmaterial. Ein vollständiger Ersatz von Holz ist nach aktuellem Entwicklungsstand allerdings noch nicht möglich.

Stand 44

Chemie

Luis Yuchen Mao (16) Kaiserin-Friedrich-Gymnasium Bad Homburg v. d. Höhe	Bad Homburg v. d. Höhe
Jano Zabel (17) Kaiserin-Friedrich-Gymnasium Bad Homburg v. d. Höhe	Friedrichsdorf
Philip Anton Thierfelder (17) Kaiserin-Friedrich-Gymnasium Bad Homburg v. d. Höhe	Bad Homburg v. d. Höhe

C.O.R.E. – Computer Oriented Rapid Elucidation

Die Kernspinresonanzspektroskopie (NMR) zählt zu den wichtigsten Methoden der chemischen Analytik. Sie ermöglicht, Inhaltsstoffe einer Probe zerstörungsfrei nachzuweisen und Molekülstrukturen zu bestimmen. Die Auswertung einzelner NMR-Spektren, etwa von neuen Wirkstoffen für Arzneimittel, kann jedoch Wochen dauern. Daher gewinnt die Automatisierung chemischer Analysen mithilfe künstlicher Intelligenz zunehmend an Bedeutung. Luis Yuchen Mao, Jano Zabel und Philip Anton Thierfelder entwickelten eine Software zur automatischen Auswertung von NMR-Spektren und zeigten, wie sich der menschliche Arbeitsaufwand bei der Stoffidentifikation durch digitale Methoden deutlich reduzieren lässt. Ihr Programm CORE eignet sich für einfache Routineaufgaben und soll künftig auf komplexere Molekülstrukturen erweitert werden.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hessen

Seite 2/3

Stand 45

Chemie

Maren Teltschik (17) Bickenbach

Schuldorf Bergstraße, Seeheim-Jugenheim

Larissa Rado (17) Bickenbach

Schuldorf Bergstraße, Seeheim-Jugenheim

Erarbeitungsort: Jugend forscht MakerLab am Schuldorf Bergstraße, Seeheim-Jugenheim

Schmerzmittel aus dem Wasserhahn? Auf der Suche nach Trinkwasserreinigungsstufe 5

Medikamente mit dem Wirkstoff Diclofenac helfen bei Schmerzen, Fieber und Entzündungen. Ein Teil des Wirkstoffs gelangt nach der Einnahme über das Abwasser und Kläranlagen in Flüsse und Seen. Dort kann er Wasserpflanzen, Algen und Fische schädigen. Viele herkömmliche Reinigungsverfahren können solche Mikroschadstoffe nicht vollständig entfernen. Auch moderne Verfahren der vierten Reinigungsstufe stoßen teilweise an Grenzen. Maren Teltschik und Larissa Rado entwickelten daher eine magnetische Methode zur Wasserreinigung. Dabei bindet Diclofenac an speziell beschichtete ferromagnetische Nanopartikel aus Eisen und kann anschließend mit einem Magneten aus dem Wasser entfernt werden. Quantitative Analysen von Wasserproben zeigten, dass sich die Schadstoffbelastung so um bis zu 95 Prozent reduzieren lässt.

Stand 60

Geo- und Raumwissenschaften

Nikolas Heinz (18) Frankfurt am Main

Wöhlerschule Gymnasium der Stadt Frankfurt am Main

Sven Neehuis (19) Friedberg

Universität Heidelberg

Julia Fautz (17) Bad Homburg v. d. Höhe

Humboldtschule, Bad Homburg v. d. Höhe

Erarbeitungsort: Physikalischer Verein – Gesellschaft für Bildung und Wissenschaft, Frankfurt am Main

AGN – Spektroskopische Klassifizierung aktiver Galaxienkerntypen Seyfert 1 und Seyfert 2

Eines der modernsten Forschungsgebiete der Astrophysik sind aktive Galaxien. Zu diesen gehört die Klasse der sogenannten Seyfert 1- und Seyfert 2-Galaxien, die sich durch ihre geringe Helligkeit auszeichnen, wodurch sie sehr lange Belichtungszeiten benötigen. Nikolas Heinz, Sven Neehuis und Julia Fautz zeigten, dass sich diese aktiven Galaxienkerne mithilfe spektroskopischer Messungen auch mit einem Amateuerteleskop analysieren und einordnen lassen. Sie fanden zudem Hinweise auf supermassereiche schwarze Löcher in den Zentren der beobachteten Galaxien. Ihre Ergebnisse sollen zu einer Software für programmierunerfahrende Nutzende weiterentwickelt werden. Die Jungforschenden zeigten, dass auch mit Amateurequipment ein Zugang zu aktuellen Themen der professionellen Astronomie möglich ist.

Stand 76

Mathematik/Informatik

Milosch Füllgraf (18) Hanau

Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim

Modell zum effektiveren Lernen von Karteikarten durch Berücksichtigung ähnlicher Inhalte

Vokabeln oder Fakten mit Karteikarten zu lernen, ist eine verbreitete Methode. Unterstützung bieten Apps, die den optimalen Wiederholungszeitpunkt berechnen. Allerdings behandeln diese Programme jede Karte isoliert, als hätte sie keinen Bezug zu anderen Inhalten. Genau diesen Ansatz hinterfragte Milosch Füllgraf. Mithilfe großer Datensätze und mathematischer Modelle untersuchte er, ob inhaltlich verwandte Lernkarten den Erinnerungserfolg beeinflussen. Tatsächlich zeigte sich: Ist eine Karte thematisch eng mit anderen verknüpft, steigt die Wahrscheinlichkeit eines korrekten Abrufs – vorausgesetzt, die verwandten Inhalte sind bereits im Gedächtnis verankert. Der Jungforscher entwickelte daraufhin ein Modell, das diese Wechselwirkungen berücksichtigt. So könnten Lern-Apps künftig deutlich effektiver werden.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hessen

Seite 3/3

Stand 77

Mathematik/Informatik

Samuel Zeinali Yazdi (18)

Taunusstein

Noah Zeinali Yazdi (18)

Taunusstein

SAPEC – Secure Anonymous Peer Exchange Communicator

Viele Menschen wünschen sich eine abhörsichere Kommunikation im Internet. Doch selbst verschlüsselte Telefonate verraten oft noch viel über die Nutzenden, etwa durch sogenannte Metadaten. Daher entwickelten Samuel Zeinali Yazdi und Noah Zeinali Yazdi ein System, das nicht nur die Gespräche schützt, sondern auch möglichst wenige Spuren hinterlässt. Dafür kombinierten sie mehrere Techniken, darunter eine spezielle, quantensichere Verschlüsselung, ein angepasstes Sicherheitsprotokoll und ein Netzwerk, das die Herkunft von Anrufen verschleiert. Anschließend testeten die beiden ihre Software in selbstgebauten Geräten – vom umgerüsteten Tischtelefon bis zum mobilen Pager. Das Ergebnis ist ein Prototyp für eine gut geschützte Internet-Telefonie. Er zeigt, dass sich Privatsphäre besser sichern lässt.

Stand 92

Physik

Jannis Müller (15)

Biedenkopf

Lahntalschule Biedenkopf

Spektroskop – alles nur Licht???

Welche Farben enthält das Licht verschiedener Lampen? Um das herauszufinden, wollte Jannis Müller ein Spektroskop nutzen – ein Messgerät, das Licht in seine Regenbogenfarben zerlegt. Das verfügbare ehemalige Laborgerät war jedoch seit Langem defekt. Also setzte er es wieder instand und stattete es zusätzlich mit moderner Digitaltechnik aus. Dazu verband er die Bauteile neu, programmierte einen Schrittmotor und installierte eine automatische Messwerterfassung per Computer. Damit kann das Gerät das Licht nun Schritt für Schritt vermessen und als Kurve darstellen. Schließlich untersuchte der Jungforscher verschiedene Lampen. Dabei zeigte sich, dass das runderneuerte Spektroskop typische Spektrallinien, etwa bei Helium oder Neon, zuverlässig nachweisen kann.

Stand 105

Technik

Tom Bernhardt (17)

Kassel

Erarbeitungsort: SchülerForschungsZentrum Nordhessen der Universität Kassel

P3DoB – Prozesstationärer 3D-Drucker ohne Bauraumbegrenzung

Ob Ersatzteil, Gehäuse oder Modell – wer dies mit einem 3D-Drucker herstellen will, stößt schnell an eine simple Grenze: Das Objekt darf nicht größer sein als der Drucker selbst. Mit dieser Herausforderung befasste sich Tom Bernhardt. Er entwickelte einen mobilen 3D-Drucker, der sich auf speziellen Rädern fortbewegt und dadurch auch sehr große Teile herstellen kann. Statt alles auf einmal zu drucken, zerlegt sein System die Objekte in viele kleine Abschnitte, sogenannte Sektoren, die nacheinander präzise gefertigt werden. Eine eigens programmierte Software plant die Bewegungen des Druckers und korrigiert Fehler mithilfe einer Kamera und eines Lasers. Tests bewiesen, dass das Verfahren zuverlässig funktioniert und eine Genauigkeit erreicht, die mit klassischen Geräten vergleichbar ist.
