

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hessen

Seite 1/3

Stand 38

Chemie

Henrik Fuchs (18)

Kronberg im Taunus

Altkönigschule Kronberg im Taunus

Fabian Bockholt (18)

Kronberg im Taunus

Altkönigschule Kronberg im Taunus

Synthese von grafitischem Kohlenstoffnitrid mit Mikrowellenplasma für CO₂-Reduktion

Grafitisches Kohlenstoffnitrid kann als Katalysator genutzt werden, um mithilfe von Sonnenlicht aus atmosphärischem CO₂ Kohlenwasserstoffe zu synthetisieren. Henrik Fuchs und Fabian Bockholt entwickelten eine effiziente Methode zur Herstellung des Kohlenstoffnitrids. Sie bauten eine Mikrowellenantenne und bestrahlten damit ihre Ausgangsmaterialien Melamin und Calciumcarbonat. Anschließend konnten sie per Infrarot-Spektroskopie zeigen, dass tatsächlich der begehrte Katalysator entstanden war. Die Jungforscher befüllten daraufhin einen Erlenmeyerkolben mit Wasser und dem selbst hergestellten Stoff. Diese Mischung setzten sie unter einer CO₂-Atmosphäre der Sonne aus. Nach drei Tagen konnten sie Kohlenwasserstoffe, vermutlich Ethanol, nachweisen. Es war ihnen also gelungen, CO₂ zu binden.

Stand 39

Chemie

Niklas Volodin (14)

Homberg (Efze)

Bundespräsident-Theodor-Heuss-Schule, Homberg (Efze)

Neue Substanzen für die "Zwei-Farben-Chemolumineszenz"

Die sogenannte Trautz-Schorigin-Reaktion macht jede Chemiestunde zur Show, weil sie Chemikalien rot und blau leuchten lässt. Allerdings braucht diese Reaktion giftiges Formaldehyd, das seit 2023 im Schulunterricht verboten ist. Niklas Volodin ging auf die Suche nach einem Ersatzstoff. Er experimentierte mit verschiedenen unbedenklichen Substanzen und stellte fest, dass eine ungiftige Variante gar nicht so einfach zu finden ist. Die besten Ergebnisse erhielt er mit einer Mischung aus dem ungiftigen organischen Lösemittel Dimethylsulfoxid, Gallussäure und Iod. Die Stoffe bilden in der Reaktionslösung über mehrere Schritte zwar auch das für die Leuchtreaktion notwendige Formaldehyd. Es entsteht allerdings nur als Zwischenstufe, reagiert chemisch sofort weiter und stellt daher keine Gefahr mehr dar.

Stand 51

Geo- und Raumwissenschaften

Luis Gerloni (17)

Nauheim

Steinmühle – Schule & Internat, Marburg

Fabian Sotonica (17)

Seeheim-Jugenheim

Steinmühle – Schule & Internat, Marburg

Clara Steiner (18)

Trebur

Steinmühle – Schule & Internat, Marburg

Wasseranalyse 2.0: autonomes Low-Cost-Boot zur Gewässergüte-Bestimmung

Die manuelle Entnahme von Wasserproben kann aufwendig sein, wenn man sich dafür zum Beispiel an unwegsame Flussabschnitte begeben muss. Daher bauten Luis Gerloni, Fabian Sotonica und Clara Steiner ein Boot, das ferngesteuert Gewässer befahren kann und dabei einerseits zahlreiche Wasserparameter mit Sensoren erfasst und andererseits Proben nimmt für die spätere Analyse im Labor. Die Messreihen werden über einen Raspberry Pi, einen Einplatinencomputer, an Bord des Bootes gesteuert. Er sendet die erhobenen Daten anschließend in eine Cloud. Mit einer selbst geschriebenen Software können die Jungforschenden die Messdaten anschließend auswerten und Einschätzungen zur Gewässergüte abgeben. Künftig dürfte es für Forschende also sehr viel komfortabler sein, Messungen der Gewässergüte vorzunehmen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hessen

Seite 2/3

Stand 52

Geo- und Raumwissenschaften

Lilly Schwarz (16)

Fritzlar

SchülerForschungsZentrum Nordhessen der Universität Kassel

Optimus Klimas – Optimierung physikalischer Dynamiken in Deep Learning für Klimasimulation

Klimasimulationen benötigen viel Rechenzeit, weshalb man sich bislang auf die Untersuchung einer überschaubaren Anzahl von Szenarien beschränkte. Aus dem gleichen Grund können die aktuellen Klimamodelle lokale Phänomene nur unzureichend berücksichtigen. Lilly Schwarz nutzte neuronale Netze, eine Variante der künstlichen Intelligenz, um die Rechenzeiten der Simulationen zu reduzieren und auch um eine stärkere geografische Differenzierung zu ermöglichen. Sie trainierte ihr System anhand von historischen Klima- und Atmosphärendaten und konnte damit für die Zukunft Szenarien errechnen, die den Daten des Weltklimarats recht nahekommen. Einen Schwerpunkt legte die Jungforscherin neben möglichen Kipppunkten auf die Betrachtung der Permafrostböden, deren Auftauen die Klimaerwärmung beschleunigen würde.

Stand 81

Physik

Alina Bachmann (20)

Aarbergen-Michelbach

Kaiserin-Friedrich-Gymnasium Bad Homburg v. d. Höhe

PolySelect – Kunststoffsartierung durch Elektrizität

Nach einem Beschluss der EU soll mehr Kunststoffabfall recycelt werden. Doch das ist nicht einfach, denn im Gelben Sack landen unterschiedlichste Plastiksorten, die voneinander getrennt werden müssen. Eines der Trennverfahren ist die Elektrosortierung. Hier werden verschiedene Kunststoffsorten durch Reibung unterschiedlich stark elektrisch aufgeladen, sodass sie sich per Hochspannung voneinander trennen lassen. Alina Bachmann nahm dieses Verfahren unter die Lupe und konzentrierte sich auf die Frage, wie sich verschiedene Kunststoffe unter unterschiedlichen Bedingungen aufladen. Mit einem aufwendigen Versuchsaufbau kam sie zu interessanten Resultaten: So hängt das elektrische Verhalten der Kunststoffe von der Luftfeuchtigkeit ab, was das Trennergebnis stark beeinflussen kann.

Stand 98

Technik

Tom Bernhardt (15)

Kassel

SchülerForschungsZentrum Nordhessen der Universität Kassel

Roboter-Gebärdenshand

Die Buchstaben des Alphabets lassen sich in der Gebärdensprache mit nur einer Hand darstellen. Das brachte Tom Bernhardt auf die Idee, eine Roboterhand zu bauen, die gesprochene Worte blitzschnell in das Gebärdenalphabet übersetzt. Fingerglieder und Unterarm fertigte er aus stabilem Kunststoff in einem 3-D-Drucker. Die Bewegungen von Fingern und Hand steuern winzige Servomotoren und Nylonschnüre als künstliche Sehnen. Zeitaufwendig war der Bau des Unterarms, in dem Servoaufhängungen und alle Nylonschnüre untergebracht werden mussten. Damit Gehörlose mit anderen Menschen kommunizieren können, koppelte der Jungforscher die Roboterhand mit einer Spracherkennung. Eine Software übermittelt dann die jeweils erforderlichen Winkel für die Darstellung einzelner Buchstaben an die Steuerung der Finger.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Hessen

Seite 3/3

Stand 99

Technik

Dominik Sadtler (18)

Oberursel

Kaiserin-Friedrich-Gymnasium Bad Homburg v. d. Höhe

FALKE – finnenbasierte aktive Lenk- und Kontrolleinheit

Experimente unter Schwerelosigkeit sind für die Wissenschaft interessant, etwa für Materialforschung oder Biologie. Eine kostengünstige Möglichkeit der Umsetzung bieten Höhenraketen: In ihnen herrscht während des Flugs minutenlang Mikrogravitation, also nahezu Schwerelosigkeit. Allerdings lassen sich nicht alle Raketenmodelle aktiv lenken, was das Einsatzfeld begrenzt. Daher entwickelte Dominik Sadtler ein einfaches, aber effektives Lenksystem. Dazu brachte er am Raketenkopf zusätzliche Finnen an, die sich mit Elektromotoren verstellen lassen. Sensoren erfassen das Flugverhalten und die jeweilige Höhe. Ein kleiner Bordrechner wertet die Daten aus und korrigiert mithilfe der elektrischen Finnen aktiv den Kurs. Um die Technik zu testen, baute sie der Jungforscher in eine Modellrakete ein.