

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Niedersachsen

Seite 1/3

Stand 11

Arbeitswelt

Lotte Luise Goldenstein (17)

Papenburg

Gymnasium Papenburg

Finja Harms (18)

Papenburg

Gymnasium Papenburg

SmartWheel

Menschen mit Multipler Sklerose benötigen im fortgeschrittenen Krankheitsverlauf häufig einen Rollstuhl. Viele der Betroffenen haben jedoch zu wenig Kraft in den Armen, um den Rollstuhl sicher bremsen zu können. Lotte Luise Goldenstein und Finja Harms entwickelten daher ein neuartiges, KI-basiertes Bremssystem, das körperlich eingeschränkten Menschen die Nutzung sogenannter Adaptivrollstühle erleichtert und zu mehr Lebensqualität beiträgt. Ein Gyrosensor, ein spezielles Kreiselinstrument, erkennt, wenn die Räder zum Stehen kommen, und zieht über einen Motor die Bremsen fest. Mit einer bestimmten Körperbewegung lassen sich die Bremsen wieder lösen und die Person im Rollstuhl kann weiterfahren. Zum Erkennen der individuellen Bewegungsmuster setzen die Jungforscherinnen künstliche Intelligenz ein.

Stand 24

Biologie

Julia Lenger (18)

Papenburg

Mariengymnasium Papenburg

Optimierte PHB-Produktion durch mikrobielle Elektrosynthese von *Synechococcus sp.*

Julia Lenger will den Klimawandel mit schon seit grauer Vorzeit existierenden Organismen bekämpfen: den Blaualgen. Sie bilden aus dem Treibhausgas Kohlendioxid Polyhydroxybuttersäure (PHB), einen Biokunststoff, der biologisch abbaubar ist. Die Jungforscherin stellte fest, dass Blaualgen deutlich mehr PHB produzieren, wenn sie unter Strom gesetzt werden. Sie baute eine 60 Zentimeter breite Elektrolysezelle und fütterte die Algen darin mit Kohlendioxid. Nach zwei Tagen erzeugten die Organismen kleine plastikartige Partikel, die sich aus dem Wasser filtrieren ließen. Julia Lenger vermutet, dass die Spannung zwischen Anode und Kathode die Blaualgen anregt, PHB freiwillig nach außen abzugeben. Das erspart eine teure Isolierung des Polymers aus den Zellen.

Stand 41

Chemie

Jarne Seibt (19)

Leer

Ubbo-Emmius-Gymnasium, Leer

Arne Koenen (19)

Weener

Ubbo-Emmius-Gymnasium, Leer

Die CAZ: Direct Air Capture leicht gemacht

Die Rückholung bereits emittierter Mengen CO₂ aus der Atmosphäre, das sogenannte Direct Air Capture, kann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Jarne Seibt und Arne Koenen entwickelten und bauten den Prototypen einer CO₂-Absorptionszelle (CAZ), die der Umgebungsluft das Treibhausgas entzieht. In dem Gerät strömt die Luft durch einen Schwamm, der mit Monoethanolamin getränkt ist. Die Chemikalie absorbiert das Gas bis zur Sättigung. Anschließend wird das CO₂ bei 85 Grad Celsius wieder ausgetrieben und liegt dann in konzentrierter Form vor. Ein Mikrocontroller steuert den Prozess. Die Jungforscher hoffen, dass das Gas anschließend genutzt wird, etwa um synthetische Kraftstoffe zu erzeugen. So könnte ein Kohlenstoffkreislauf entstehen, der hilft, die CO₂-Belastung der Atmosphäre zu verringern.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Niedersachsen

Seite 2/3

Stand 54

Geo- und Raumwissenschaften

Kai Flake (20)

Wallenhorst

Angelaschule Osnabrück

Johannes Törner (19)

Osnabrück

Angelaschule Osnabrück

Austesten der Beobachtungsmöglichkeit des Exoplaneten HAT-P-16b mit einem 80-mm-Teleskop

Kai Flake und Johannes Törner erforschen Exoplaneten, das sind Planeten außerhalb unseres Sonnensystems. Konkret untersuchten die beiden den Transit von HAT-P-16b mit einem Schulteleskop bei städtischen Lichtbedingungen. Dabei griffen sie auf Ergebnisse eines Forschungsprojekts von 2022 zurück, bei dem derselbe Exoplanet mit einem 200-mm-Teleskop untersucht wurde. Sie konnten mit einer noch geringeren Teleskop-Öffnung von nur 80 mm ebenso genaue Analysedaten des Planetentransits ermitteln. Dafür nutzten sie die sogenannte Transitmethode, bei der der Exoplanet nur indirekt durch Beobachtung des Helligkeitsverlaufs seines Sterns nachgewiesen wird. Ihre Ergebnisse zeigen, dass Exoplaneten auch mit kleineren Teleskopen und trotz Lichtverschmutzung in städtischen Gebieten gut erforscht werden können.

Stand 68

Mathematik/Informatik

Jonas Müller (20)

Stade

Vincent-Lübeck-Gymnasium, Stade

Verwendung von Field-Programmable Gate Arrays zur Simulation von Quantenschaltkreisen

Quantencomputer gelten als Wundermaschinen der Zukunft. Sie sollen Routenberechnungen, Materialsimulationen oder Datenbanksuchen viel schneller erledigen als bisher. Allerdings sind die derzeitigen Prototypen noch nicht leistungsfähig genug, es hapert an der Hardware. Daher wird Quantensoftware häufig auf gewöhnlichen Computern entwickelt. Der konventionelle PC gibt dann vor, eine Quantenmaschine zu sein. Jonas Müller konnte diesen Ansatz optimieren: Statt die Quantenschaltkreise allein per Software zu simulieren, nutzte er eine spezielle Art von Mikrochips. Deren Komponenten lassen sich wie Legosteine flexibel miteinander kombinieren, wodurch sich das Bauteil gut an eine spezielle Aufgabe anpassen lässt. Damit gelang es dem Jungforscher, Quantenalgorithmen effizient und schnell zu simulieren.

Stand 69

Mathematik/Informatik

Alexander Reimer (17)

Oldenburg

Gymnasium Eversten Oldenburg

Matteo Friedrich (16)

Oldenburg

Gymnasium Eversten Oldenburg

Analyse der Optimierungsverfahren mechanischer neuronaler Netzwerke

Hinter mancher KI steckt ein neuronales Netzwerk – eine Software, die der Funktionsweise des menschlichen Gehirns nachempfunden ist. Seit Kurzem experimentiert die Fachwelt jedoch auch mit lernfähigen Netzen, die mechanisch arbeiten, indem etwa viele kleine Massen durch Federn verbunden werden. Faszinierenderweise ist es möglich, diesem Netzwerk durch Anpassen der Federn verschiedene Verhaltensweisen anzutrainieren. Alexander Reimer und Matteo Friedrich wollten herausfinden, wie so ein Training aussehen kann. Dazu simulierten sie ein mechanisches neuronales Netzwerk im Computer, spielten verschiedene Szenarien durch und untersuchten die Details vielversprechender Trainingsansätze. Sie fanden heraus, dass lernfähige Materialien denkbar sind, die sich ihrer Umwelt ganz von selbst anpassen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Niedersachsen

Seite 3/3

Stand 82

Physik

Johanna Pluschke (17)

Lüneburg

Gymnasium Johanneum Lüneburg

Finn Bartels (18)

Adendorf

Gymnasium Johanneum Lüneburg

Entwicklung und Anwendung einer magnetohydrodynamischen Lattice-Boltzmann-Simulation

Auch Raumfahrzeuge können elektrisch angetrieben werden, und zwar mit sogenannten Ionenantrieben. Deren Leistung reicht zwar nicht aus, um von der Erde abzuheben. Aber sie genügt, um im All Satelliten auszurichten oder Raumsonden sanft anzuschleichen. Bei dieser Antriebsmethode wird ein Gas elektrisch aufgeladen. Dabei entstehen geladene Teilchen, die dann per Hochspannung hinausbeschleunigt werden, was einen Schub erzeugt. Johanna Pluschke und Finn Bartels wollten wissen, inwieweit sich diese Technik verbessern lässt. Dazu programmierten sie eine Software, die einige der Prozesse der Ionenbeschleunigung simulieren kann. Das Ergebnis sind Computerbilder, die die Form von Magnetfeldern, wie sie sich hinter einem Ionenantrieb ausbilden können, eindrucksvoll visualisieren.

Stand 101

Technik

Anna Katharina Pook (17)

Braunschweig

Hoffmann-von-Fallersleben-Schule, Braunschweig

Leon Maximilian Koehler (18)

Braunschweig

Hoffmann-von-Fallersleben-Schule, Braunschweig

EMS als Weg des Menschen zu maschineller Präzession

Muskeln werden durch elektrische Nervenimpulse gesteuert, die vom Gehirn ausgehen. Das zugrunde liegende Prinzip lässt sich unter anderem für eine bestimmte Trainingsart nutzen, bei der künstliche elektrische Reize die Muskulatur stimulieren. Anna Katharina Pook und Leon Maximilian Koehler nutzten die elektrische Muskelstimulation (EMS), um den Prototyp einer Prothese zu entwickeln. Dazu befestigten sie mehrere Elektroden am Unterarm, wobei die Elektroden die Finger der Hand durch elektrische Impulse präzise steuern. Das Verfahren funktionierte so gut, dass die „ferngesteuerte“ Hand sogar ein kleines Klavierstück spielen konnte. Perspektivisch könnte es Menschen mit bestimmten Nervenschädigungen ermöglichen, ihren Hobbys weiter nachzugehen und damit an Lebensqualität zu gewinnen.