

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Nordrhein-Westfalen

Seite 1/4

Stand 7

Arbeitswelt

Nils Kronig (18) Bischöfliche Marienschule Mönchengladbach	Mönchengladbach
Niklas Kronig (16) Bischöfliche Marienschule Mönchengladbach	Mönchengladbach

Optimierung einer Schließanlage für das betreute Wohnen in Wohnheimen

In Wohnheimen für körperlich und geistig benachteiligte Menschen besteht oftmals das Problem, dass manche Bewohner aufgrund der Behinderung ihre Zimmertüren nicht selbstständig verschließen können, um ihre Privatsphäre zu schützen. Nils und Niklas Kronig entwickelten ein Schließsystem, das es betreuten Menschen mit einer Behinderung ermöglicht, ihre privaten Räume bei Bedarf zu verriegeln. Durch Abgleich von Zutrittsberechtigungen über eine Datenbank werden bei Annäherung an die Türmodule Bewohner und Betreuungspersonen anhand von Armbändern über Bluetooth identifiziert und das Türschloss öffnet sich automatisch. Die Tür wird verriegelt, sobald der Bewohner im Zimmer ist. So kann niemand von außen unkontrolliert hineingelangen. Die Schließanlage könnte auch in Seniorenheimen Anwendung finden.

Stand 8

Arbeitswelt

Felix Möller (15) Rhein-Sieg-Gymnasium, Sankt Augustin	Sankt Augustin
Jonas Mauelshagen (14) Rhein-Sieg-Gymnasium, Sankt Augustin	Sankt Augustin
Benjamin Scholer (15) Rhein-Sieg-Gymnasium, Sankt Augustin	Sankt Augustin

Eine Einkaufshilfe nicht nur für Kleinwüchsige

Kleinwüchsige Menschen sind beim Einkaufen in Supermärkten häufig auf fremde Hilfe angewiesen, etwa um an Waren in hohen Regalen zu gelangen. Felix Möller, Jonas Mauelshagen und Benjamin Scholer entwickelten eine Einkaufshilfe, die aus Leiter und Einkaufswagen besteht. Zudem sollte diese nicht nur von Kleinwüchsigen, sondern auch von kleinen Erwachsenen bis 1,60 m bequem und sicher genutzt werden können. Ihre erfolgreich getestete Einkaufshilfe besteht aus einem speziellen Einkaufswagen, der in eine sehr leichte Aluminiumleiter eingehängt werden kann. Als optimalen Sprossenabstand für Kleinwüchsige sowie kleine Erwachsene ermittelten die Jungforscher 21 cm. Damit die Einkaufshilfe komfortabel genutzt werden kann, denken die Jungforscher an die Möglichkeit, dass die Leiter der Einkaufshilfe im Supermarkt bereitgehalten wird, während der Kunde den dafür benötigten Einkaufswagen mitbringt.

Stand 26

Biologie

Benjamin Palm (17) Immanuel-Kant-Gymnasium, Heiligenhaus	Ratingen
---	----------

Einfluss von Umweltfaktoren auf die Reproduktion der Arbeiterinnenkaste mittels Thelytokie

Wie halten Ameisen ihre Kolonie am Leben und welchen Einfluss haben Umweltfaktoren? Benjamin Palm erforschte diese Frage am Beispiel der südeuropäischen Knotenameise. Er baute aus Porenbeton und Plexiglas Nistplätze für drei Kolonien, zwei davon mit Königin, und beobachtete Eiablage und Wachstum. Im Ameisenstaat ohne Königin legten die Arbeiterinnen deutlich mehr Eier und die geschlüpften Tiere waren größer. Das gilt allerdings nur bei Temperaturen um 30 °C und mehr. Wenn es kühler wird, sorgt vor allem die Königin für ausreichend Eier, aus denen große Ameisen, aber auch die kleinen, wichtigen Hilfsarbeiterinnen schlüpfen. Kolonien mit einer Königin haben in der Natur also einen Selektionsvorteil, weil auch in kälteren Regionen und kühleren Monaten für ausreichend Nachwuchs gesorgt ist.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Nordrhein-Westfalen

Seite 2/4

Stand 39

Chemie

Steffen Benkhoff (19)

Greven

Maximilian-Kolbe-Gesamtschule, Saerbeck

Untersuchung organischer Anodensubstanzen zur Verwendung in Redox-Flow-Systemen

Ein Vorteil von Redox-Flow-Batterien ist, dass ihre flüssigen Elektrolyte mithilfe unterschiedlicher Substanzen Strom erzeugen und speichern können. Steffen Benkhoff wollte wissen, ob organische Stoffe wie Chlorogensäure oder Gallussäure für die Anode in Redox-Flow-Batterien geeignet sind. Seine Messungen mit einer selbst gebauten galvanischen Zelle zeigten, dass Chlorogensäure eine mögliche Alternative zu dem sonst verwendeten giftigen Vanadium in den Elektrolyten sein könnte. Der natürliche Pflanzeninhaltsstoff, der beispielsweise in Kaffeebohnen vorkommt, liefert bei geringen Konzentrationen eine hohe Spannung und Stromstärke. Ob er sich auch für einen kommerziellen Einsatz in Redox-Flow-Batterien eignet, will der Jungforscher noch untersuchen.

Stand 52

Geo- und Raumwissenschaften

Lukas Weghs (17)

Kempfen

Thomaeum – Städtisches Gymnasium Kempfen

Erarbeitungsort: Institut für Planetenforschung, Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt, Berlin

Photometric search for Exomoons by using deep learning and a convolutional neural network

Astronomen kennen mehr als 4 000 Exoplaneten. Das sind Himmelskörper, die um einen anderen Stern als die Sonne kreisen. Allerdings konnte bei keinem davon bislang ein dazugehöriger Mond sicher nachgewiesen werden, obwohl es einige mögliche Kandidaten gibt. Lukas Weghs schrieb ein selbstlernendes Programm für einen Hochleistungsrechner, das hilft, mögliche Exomonde zu identifizieren. Das geschieht mittels der Transitmethode, mit der auch Exoplaneten detektiert werden: Sobald ein Himmelskörper aus Sicht der Erde vor einem Stern vorbeizieht, senkt er dessen Helligkeit minimal nach einem definierten Muster. Ein vorhandener Exomond würde dieses Muster noch etwas mehr verändern. So helfen die Algorithmen des Jungforschers, astronomische Helligkeitsmessungen nach Spuren von Exomonden zu durchsuchen.

Stand 71

Mathematik/Informatik

Moritz Grimm (16)

Datteln

Comenius-Gymnasium Datteln

3-D-Druck-Workflow komplett auf dem iPad - Entwicklung eines Slicers

3-D-Drucker sind in den vergangenen Jahren immer leistungsfähiger und preiswerter geworden. Mit ihnen lassen sich zum Beispiel Ersatzteile auf einfache Art herstellen. Um ein Bauteil für den 3-D-Druck zu entwerfen, benötigt man spezielle Konstruktionsprogramme. Diese gibt es heute sogar schon fürs iPad – sie lassen sich einfach und intuitiv bedienen. Allerdings weisen die Apps noch einen Nachteil auf: Sie können den Drucker nicht direkt ansteuern, stattdessen müssen die Daten erst auf einen Laptop oder einen PC überspielt werden. Mit diesem Problem befasste sich Moritz Grimm in seinem Forschungsprojekt. Er entwickelte ein vielversprechendes Konzept für eine Zusatzsoftware, die es der iPad-App ermöglichen soll, direkt und ohne Umwege einen 3-D-Drucker in Aktion zu versetzen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Nordrhein-Westfalen

Seite 3/4

Stand 72

Mathematik/Informatik

Simon Sure (17)

Kempen

Thomaeum – Städtisches Gymnasium Kempen

Entwicklung eines günstigen, selbst balancierenden und autonomen Landwirtschaftsroboters

Roboter finden sich immer häufiger im Alltag, etwa als Staubsauger- oder Rasenmäherroboter. Simon Sure setzte sich in seinem Forschungsprojekt zum Ziel, die Landwirtschaft zu unterstützen und einen Roboter für den Acker zu konstruieren. Dazu verwendete er den Antrieb eines gebrauchten Hoverboards, also eines zweirädrigen Gefährts, das selbstständig balancieren kann. Dieses bestückte er mit einem Kompass, Bewegungssensoren, mehreren Kameras und einem Kleinstrechner mitsamt selbst geschriebener Software. Das versetzt den Roboter in die Lage, Pflanzen zu erkennen und seine Umgebung zu kartieren, um zielsicher über das Feld navigieren zu können. Derzeit tüftelt der Jungforscher an einem Roboterarm, der Unkraut kleinhackeln und dem Ackerboden als Dünger untermischen kann.

Stand 86

Physik

Tamás Simon (18)

Budapest

Deutsche Schule Budapest

Reibungszusillator

Ein Pendel, das einfach hin- und herschwingt, ist mathematisch gesehen ein harmonischer Oszillator. Tamás Simon befasste sich in seinem Forschungsprojekt mit einem ganz ähnlichen Gebilde – dem Reibungszusillator. Er besteht aus zwei sich gegenläufig drehenden Zylindern, auf denen ein Stab liegt. Unter bestimmten Bedingungen beschreibt der rutschende Stab, verursacht durch die Reibung auf den rotierenden Zylindern, eine rhythmische Bewegung. Doch entspricht diese Bewegung exakt der eines Pendels, so wie es in den Lehrbüchern steht? Der Jungforscher untersuchte das Phänomen präzise mit einem eigens konstruierten Messaufbau – und kam zu einem anderen Ergebnis: Die Bewegung des Stabs verläuft deutlich komplexer als die eines einfachen harmonischen Oszillators.

Stand 105

Technik

Leon Hausmann (17)

Bottrop

Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop

Lina Tebourski (16)

Bottrop

Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop

Bionic Hand

Die menschliche Hand ist ein kleines Wunderwerk und kann selbst feinmotorische Herausforderungen souverän meistern, etwa das Einführen eines Fadens in ein Nadelloch. Mithilfe eines 3-D-Druckers und mehrerer Elektromotoren konstruierten Leon Hausmann und Lina Tebourski eine mechanische Version – die bionische Hand. Besonderes Augenmerk richteten die beiden auf deren Ansteuerung: Zum einen entwickelten sie ein System, das per EEG die Hirnströme des Bedieners erfasst und in Steuerbefehle umsetzt. Zum anderen programmierten sie anhand von KI-Algorithmen eine Bilderkennung, die die Bewegung einer echten Hand aufzeichnet und analysiert. Das Ergebnis: Macht die richtige Hand eine bestimmte Greifbewegung, ahmt die bionische Hand diese präzise nach, wie ein digitaler Zwilling.

Stand 106

Technik

Loukas Kordos (18)

Dinslaken

Otto-Hahn-Gymnasium Dinslaken

Erarbeitungsort: SchülerForschungsZentrum am Berufskolleg Kleve e. V.

Roboter als Helfer in der Not – Schützen sie zukünftig bei Gefahren vor dem Tod?

Der Gang auf zwei Beinen ist für Roboter nach wie vor eine Herausforderung: Es gilt, zuverlässig die Balance zu halten und zugleich möglichst flott voranzukommen. In seinem Forschungsprojekt entwarf Loukas Kordos das Konzept für einen solchen mechanischen Zweibeiner. Er fand heraus, welche Art von Elektromotoren sich besonders dafür eignen. Um seine Entwürfe zu testen und zu optimieren, entwickelte der Jungforscher eine aufwendige Computersimulation. Mit ihr lässt sich kostengünstig überprüfen, wie eine leistungsfähige Steuerungssoftware für die Roboterbeine aussehen sollte. Zum Einsatz kommen könnten solche Roboter eines Tages in Situationen, die für den Menschen gefährlich sind – zum Beispiel bei Großbränden oder in Katastrophengebieten.
