

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Arbeitswelt

| |
|--|
| Arbeitswelt: Nägel im Rampenlicht: Wie Licht das Nagelwachstum beeinflusst (ARB1) |
| Antonia Peters, Carolin Janke |
| Norbert-Gymnasium Knechtsteden, Dormagen |
| <p>Wir, Carolin und Antonia, untersuchen, welche Faktoren das Fingernagelwachstum beeinflussen. Viele Leute widmen ihren Nägeln viel Zeit, um diese gesund und lang zu erhalten. Wir untersuchen, welche Faktoren das Wachstum anregen. Wir vergleichen den Einfluss von weißem, grünem und Infrarot-Licht mit Dunkelheit, indem ein Finger dauerhaft angeklebt wird. Auch untersuchen wir, ob Nagelöl tatsächlich das Wachstum der Nägel fördert. Jeder Nagel wird nur auf einen Faktor untersucht. Wir behandeln bei den Testpersonen die linke Hand, die rechte dient als Vergleich. Bei der täglichen Behandlung tragen wir Nagelöl auf, einer ist angeklebt und drei Nägel bestrahlen wir zehn Minuten. Wir messen die Länge der Nägel jeden 3. Tag. Wir erhoffen uns eine Beschleunigung des Wachstums bei einem der Faktoren. Unsere Erkenntnisse können helfen, um z. B. nach dem Ziehen eines Nagels, ein schnelleres Nachwachsen zu fördern. Im täglichen Gebrauch können durch Behandlung ggf. eingerissene Nägel vermieden werden.</p> |

| |
|--|
| Arbeitswelt: SaveWorld – Nachhaltigkeit stärken (ARB2) |
| Ben Siebert |
| Gymnasium Holthausen, Hattingen |
| <p>SaveWorld ist eine von uns entwickelte App, die insbesondere jungen Menschen das Thema Nachhaltigkeit näher bringt. Mithilfe von Short-Form-Content (kurzen Videos im Hochformat) werden Tipps zur Verbesserung der eigenen Nachhaltigkeit (z. B. CO₂-Fußabdruck) vermittelt. Außerdem können Benutzer*innen durch fachlich fundierte Artikel einen globaleren Überblick über Probleme im Bezug auf Ökologie, Ökonomie und Soziales erlangen. Zusätzlich besitzt die App die Funktion zur Berechnung von CO₂-Emissionen (z. B. Reisen mit dem Auto) und zum Aufzeichnen der persönlichen umweltschädlichen Gewohnheiten. Hierdurch werden Benutzer*innen dazu animiert, umweltbewusster zu handeln. Ebenfalls bietet SaveWorld die Möglichkeit, Ökologie-Projekte zu organisieren und an diesen teilzunehmen. Um mit seinem Weg, hin zu einem nachhaltigeren Leben, andere Benutzer*innen zu inspirieren und selbst inspiriert zu werden, bietet SaveWorld Foren, die es ermöglichen, Beiträge zu verfassen und auf diese zu reagieren.</p> |

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Arbeitswelt: Der Wasserverbrauchsmesser in der Dusche (ARB3)

Sophie Witzmann

Deutsche Schule Málaga (Spanien)

In meinem Projekt habe ich mich damit beschäftigt, wie der Wasserverbrauch in der Dusche reduziert werden kann. Bei der Umsetzung meiner Idee wurde ich mit zahlreichen Problemen konfrontiert, die ich erfolgreich bewältigen konnte.

Arbeitswelt: Coordinator (ARB4)

Linus Ewald Schulz, Joshua Alexander Adolph, Oskar Grün

Comenius-Gymnasium Datteln

Bei diesem Projekt handelt es sich um einen digitalen Schulplaner. Die geplanten Funktionen beinhalten ein Hausaufgaben-, Klausur-, Link-, Schulordnungs- und Kontaktmodul. Unser Ziel ist es, das Erlebnis Schule zu vereinfachen, einen Überblick zu schaffen und die Digitalisierung der Schule voranzutragen. Wir legen vor allem auf eine übersichtliche und einfache bzw. intuitive Benutzeroberfläche Wert, da wir allen Schulbeteiligten eine angenehme Nutzung ermöglichen wollen. Durch die Ausstattung vieler Schulen mit iPads ist die Verwendung eines digitalen Schulplaners sinnvoll. Deshalb schien uns die Wahl von „SWIFT“ als Programmiersprache am logischsten. Wir haben bereits ein Konzept entwickelt, welches unsere App grob skizziert. Nun eignen wir uns die zur Durchführung nötigen Fähigkeiten an.

Arbeitswelt: LitterBit – gamifizierter Mülleimer zur Verhinderung der Vermüllung öffentlicher Plätze (ARB5)

Jakob Gehlen, Luzia Marie Lys Henneke, Julian Bergeret Busse

Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium Münster

Ob Parks, Wiesen oder Festgelände, die Grünflächen in Städten sind oft verunreinigt durch nicht-entsorgte Abfälle. Diese Vermüllung stellt ein Problem für die Stadtreinigung dar, ist zum Nachteil für die Bürger*innen, welche diese Flächen nutzen wollen und schadet zusätzlich der Umwelt.

Unsere Projektgruppe hat sich mit dieser Problematik auseinandergesetzt und versucht, eine Lösung zu finden. Die Lösungsidee bestand darin, einen Mülleimer zu entwickeln, welcher die Motivation erhöht, Abfälle zu entsorgen, indem er die Person, die etwas in ihn hineinwirft, belohnt.

Es stehen verschiedene Belohnungen zur Auswahl, etwa ein Spiel, welches auf einem Bildschirm angezeigt wird, oder das Ausgeben eines Witzes. Dabei werden die Smartphones der Nutzer*innen zur Steuerung genutzt. Durch den spielerischen und modernen Ansatz werden so vor allem junge Menschen angesprochen, welche die betroffenen Flächen oft nutzen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Arbeitswelt: Virtual Office (ARB6)

Leonhard Ruckert, Nico Altenhövel, Julius Fuhrmann

Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium Münster

Das Projekt befasst sich mit der Digitalisierung des Arbeitszimmers. Ziel der Forschung war, die Frage zu klären, ob es eine alternative Möglichkeit gibt, Homeoffice oder mobiles Arbeiten angenehmer und produktiver zu gestalten. Konkret wurde versucht, mithilfe einer VR-Brille ein virtuelles Büro zu erstellen und dort zu arbeiten. So kann man das Büro mobil machen und von überall maximale Produktivität gewährleisten. Egal, ob man in der Bahn fährt oder von zu Hause arbeitet, Störfaktoren werden stark minimiert oder gar ganz ausgeblendet. Ebenfalls ergeben sich neue Möglichkeiten, da man weder auf teure Hardware noch auf den benötigten Platz angewiesen ist.

Arbeitswelt: Hanfbeton 2.0 – Der Ausweg aus der Sandkrise (ARB7)

Marc Heitzer

Friedrich-Albert-Lange-Schule, Solingen

Beton ist das Fundament unseres heutigen Lebens, doch ist der momentane Beton aus Sand wirklich die beste Möglichkeit, Städte zu erbauen?

Die Problematik des handelsüblichen Betons liegt am großen Anteil des verwendeten Sandes sowie des verwendeten Zements.

Meine Alternative besteht im Gegenteil zum Sandbeton aus einer nachwachsenden Ressource, für den Beton werden Hanfschäben verwendet.

Um diese Alternativen zu testen, habe ich in den letzten Jahren bei Jugend forscht einige destruktive und nicht-destruktive Experimente zum Vergleich von Hanfbeton und handelsüblichem Sandbeton durchgeführt. Durch diese Experimente und die Auswertung dessen, haben sich sowohl Stärken als auch Schwächen bei dem Hanfbeton gezeigt. Dieses Jahr werde ich mich weiter mit diesen beschäftigen, um die Anwendungsbereiche zu erweitern. Dafür werde ich die Rezeptur des Hanfbetons mithilfe neu durchgeführter Experimentalreihen und den daraus resultierenden Ergebnissen überarbeiten und wissenschaftlich testen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Biologie**Biologie: Digitale Diagnosen – Wärmebildkameras für die automatische Untersuchung von Rinderklauen (BIO1)**

Julius Clauss

Bischöfliche Marienschule Mönchengladbach

In meinem Projekt geht es um die automatische Erkennung von Klauenkrankheiten bei Rindern durch eine Wärmebildkamera.

Verletzungen und Krankheiten an den Klauen treten in der modernen technologisierten Milchwirtschaft häufig auf und verursachen große ökonomische Probleme sowie die Gefährdung des Tierwohls. Ich möchte durch die Thermografie an Milchkühen herausfinden, ob es möglich ist, die Erkrankung automatisiert zu erkennen.

Dafür fotografiere ich eine große Menge an Rindern in einem Milchviehbetrieb und vergleiche meine Fotos mit den Diagnosen der Tiere. Die Fotos möchte ich dabei zunächst während des Melkens aufnehmen, um die Hilfe durch automatisierte Diagnostik zu erforschen. Des weiteren möchte ich durch Fotos während und nach der Behandlung herausfinden, ob eine Wärmebildkamera auch hier sinnvoll eingesetzt werden kann. In meiner Arbeit möchte ich darstellen, ob der Einsatz von Wärmebildkameras in der Milchwirtschaft Vorteile für Landwirte und Tiere mit sich bringen kann.

Biologie: Entwicklung einer Teichmolch-Sonde für eine Multiplex realtime PCR (BIO2)

Helena Bedenk

Heisenberg-Gymnasium Dortmund

Das Projekt, auf welches meines basiert, hat sich mit dem Nachweis von Erdkröten und Teichmolchen beschäftigt, um mit Hilfe von Freiwasserproben zum Artenschutz beizutragen. Dies habe ich aufgegriffen und habe mir als Ziel gesetzt zu zeigen, wie weitgehend und bedeutsam die Real-Time PCR als Mittel hierfür sein kann. Mögliche Zerstörungen von Lebensräumen und das Vertreiben oder auch Sterben von Tieren kann so verhindert werden.

Biologie: Wer ist der finale Wirt von Streptocara incognita? (BIO3)

Alexander Pantke

Marien-Gymnasium, Werl

In vorherigen Jugend forscht-Arbeiten konnte gezeigt werden, dass der Nematode Streptocara incognita den Bachflohkrebs Gammarus pulex parasitiert. In diesem Wirt ist der Nematode noch nicht geschlechtsreif. In der Literatur sind Wasservögel als Folgewirte beschrieben. In diesen, so vermuten wir, wird Streptocara incognita geschlechtsreif und scheidet die Eier über den Kot aus.

Deshalb wurde der Kot von Wasservögeln isoliert und nach Streptocara incognita bzw. seiner DNA gesucht.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Biologie: Sind Mehl- und Superwürmer die Lösung für unser Plastikproblem? (BIO4)

Claire Jeane Harpering, Karolina Golinski

Heinrich-Heine-Gymnasium Bottrop

In dem Projekt geht es darum zu untersuchen, ob und wie die Würmer das Styropor zersetzen können. Dabei wollen wir das Fressverhalten der Würmer in der Styropor-Diät untersuchen und vergleichen, welche Auswirkungen es zu einer „normalen“ Ernährung hat. Könnte das ein neues Verfahren für das Recycling von Plastik sein?

Biologie: Plastic: Revolution – plastikfressende Mikroorganismen (BIO5)

Malte Cox, Leo Roer, Beeke Drechsler

Städtisches Wilhelm-Hittorf-Gymnasium, Münster

Wie kann man das globale Plastikproblem lösen?

Im Rahmen unserer Forschung konnten wir nachweisen, dass Larven des Großen Schwarzkäfers *Z. morio* (ugs. Mehlwürmer) Polystyrol fressen und in ihrem Körper durch die Verdauung ökologisch abbaubar machen. Dass die Larven wieder Mikroplastik ausscheiden, konnten wir mittels ToF-SIMS- und Raman-Spektroskopie sowie Fluoreszenzmikroskopie widerlegen.

Das langfristige Forschungsziel ist jedoch, den Polystyrolabbau larvenunabhängig zu gestalten. Im Labor haben wir dazu das Darmmikrobiom der *Z. morio* extrahiert und auf Nährböden unter verschiedensten Bedingungen kultiviert. Aktuelle Untersuchungen zeigen positive Ergebnisse beim Plastikabbau in der Petrischale.

In weiteren Schritten werden wir nun die entsprechenden Mikroorganismen vermehren, isolieren und bestimmen.

Dies ist ein effizienter, nachhaltiger und zukunftsweisender Weg, das Plastikproblem zu lösen.

Biologie: Der Einfluss von akuter physischer Aktivität auf die akute kognitive Leistungsfähigkeit (BIO6)

Till Kaiser, Emma Dewald

Immanuel-Kant-Gymnasium, Heiligenhaus

Kann Sport auch in kurzer Betrachtung zu einer Steigerung der Konzentration führen?

In unserer experimentellen Arbeit untersuchen wir eine akute Leistungssteigerung der Kognition als Antwort auf akute physische Aktivität. Hierbei differenzieren wir diverse physiologische Faktoren, wie z. B. den Puls, die Sauerstoffsättigung, sowie die Konzentration von Alpha-Amylase und Cortisol und untersuchen somit eine Korrelation zwischen der Veränderung dieser Messwerte und der Leistungsbereitschaft des Gehirns. Als Indikator für die kognitive Leistungsfähigkeit greifen wir hierbei auf herkömmliche Konzentrationstests (Mediziner- und andere Reaktions-Aufnahme-Tests) zurück.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Biologie: Können neue Baustoffe aus Pilzmyzelien Leben retten? (BIO7)

Lukas Solzbach

Gymnasium St. Xaver, Bad Driburg

Mit meinem Projekt möchte ich nicht nur Menschenleben retten, sondern auch unseren Planeten. Rettungsringe aus Kunststoff helfen, Leben zu retten, allerdings entsteht so ein vor allem für spätere Generationen schwerwiegendes, langfristiges Problem: Nämlich die Zerstörung unseres Planeten, was dann auch den Verlust von Menschenleben bedeutet. Ziel meines Projekts ist es, Rettungsringe aus Pilzmyzel herzustellen, damit Menschen, die in extremen Klimaregionen unseres Planeten leben, diese selber herstellen können und die Produkte nach Ablauf des Lebenszyklus die Meere nicht belasten. Um meine Idee voranzubringen, habe ich verschiedene Pilzmyzelien vermehrt, diese unter Zugabe von verschiedenen Substraten zu Bricks wachsen lassen, und um zu prüfen, welches Material sich gut eignet, verschiedenen Tests wie Auftriebtests, Drucktests etc. unterzogen. Das geeignetste Material werde ich in Form eines Rettungsringes wachsen lassen und eine bebilderte Anleitung erstellen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Chemie**Chemie: Nachhaltige elektrokatalytische Ammoniak-Synthese basierend auf Silber-Nanopartikel (CHE1)**

Marla Simon

Gesamtschule Brüggen

In meinem Projekt habe ich mich für die Synthese von Ammoniak interessiert. Weltweit wird Ammoniak hauptsächlich durch das Haber-Bosch-Verfahren hergestellt. Dieses Verfahren ist jedoch sehr energieverbrauchend. Zurzeit wird in diesem Bereich geforscht, um eine nachhaltige Alternative zu finden. Eine Alternative wäre die elektrokatalytische Ammoniak-Synthese, bei der mithilfe eines Katalysators Ammoniak elektrochemisch katalysiert wird. Nach ein wenig Recherche kamen mir die Fragen auf, ob neben dem Eisen Katalysatoren im Haber-Bosch Prozess auch Nanopartikel als Katalysatoren fungieren? Würden sich Silber-Nanopartikel als Katalysator eignen?

Chemie: Redox-Flow-Batterie (CHE3)

Noah Krüger, Julius Rüdiger

Marienschule der Ursulinen, Bielefeld

In unserem Projekt haben wir uns mit der sog. Redox-Flow-Batterie beschäftigt. Dieser Akku findet bereits Anwendung in großem Maßstab und fungiert dabei als Stromspeicher für größtenteils erneuerbare Energien wie z. B. Windkraftanlagen, Wasserkraftanlagen etc. Unser Projekt ist die Fortsetzung der Arbeiten, die schon von zwei Teams hinsichtlich der Auswahl geeigneter natürlicher und nicht toxischer Elektrolyte begonnen wurden, jedoch ohne Berücksichtigung der zirkulierenden Elektrolytmengen und dem dafür notwendigen Kammersystem. Unser Schwerpunkt liegt, im Gegensatz dazu, mehr auf der Skalierbarkeit solcher Elektrolyte. Wir nutzen einen Batteriespeicher im kleinen Maßstab, indem wir für die Energieumwandlung Kammersysteme mit einem 3D-Drucker erstellt haben. Dieser Energiewandler steht in Verbindung mit zwei Behältern für eine Bevorratung und Nutzung der jeweiligen Elektrolytmengen. Anhand von jeweiligen Lade- und Entladezyklen sollen bestmögliche Speichersysteme gefunden werden.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Chemie: Klima-Kleber: Untersuchung von Klebstoff-Alternativen auf Basis von Lignin (CHE4)

Imme Westermann, Katinka Bolwin

Freiherr-vom-Stein-Gymnasium, Münster

Klimaschonende Stoffe und nachhaltige Materialien zu verwenden, ist vor allem in der heutigen Zeit wichtiger denn je. Insbesondere in der Klebstoffindustrie werden viele Chemikalien verwendet, die die Umwelt schädigen. In unserem Projekt haben wir uns mit Klebstoffen auf Basis von Lignin beschäftigt und untersucht, ob diese eine Alternative zu herkömmlichen Holzklebstoffen sein können. Denn Lignin macht etwa 20-30% der Biomasse von Pflanzen aus und fällt als Abfallprodukt bei der Papiergewinnung an. Durch das Acetosolv-Verfahren und das erweiterte Verfahren von Willstätter und Zechmeister konnte Lignin aus Holz gewonnen werden.

Aus dem selbst gewonnenen Lignin und aus gekauften Ligninarten wurden verschiedene Klebstoffe hergestellt und in Bezug auf ihre Klebeigenschaften untersucht. Dabei wurden unterschiedliche Zusammensetzungen getestet. Es entstand am Ende des Projektes ein Holz-Klebstoff aus Natrium-Ligninsulfonaten, der bei einer Klebefläche von ca. 8 cm² eine Klebkraft von 1000 Newton.

Chemie: Nelkenduft aus Teer? (CHE5)

Ben Eumann

Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium, Hilden

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Isolation von Phenolen aus Pyrolyseprodukten von Naturstoffen. Dabei soll insbesondere ein Fokus auf für die Duftstoff- und Aromastoffherstellung relevante Phenole gelegt werden. Die Isolation dieser Verbindungen soll mithilfe verschiedenster Trennverfahren auf Grundlage der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Zielverbindungen erfolgen.

Anschließend soll eine grobe Bewertung des entwickelten Verfahrens mit Blick auf wirtschaftliche und umwelttechnische Aspekte erfolgen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Geo- und Raumwissenschaften**Geo- und Raumwissenschaften: Von der Sonne geküsst: Gehen Solarenergie und Landwirtschaft Hand in Hand? (GEO1)**

Mia Lotta Winkler, Sina Marzian

Gymnasium Fabritianum, Krefeld

Die doppelte Flächennutzung als neue Zukunftsperspektive in der Landwirtschaft? Mit sich zunehmend wandelndem Klima, Verstädterung und Ressourcenknappheit müssen Anbauflächen noch effizienter genutzt werden. In diesem Projekt werden Einflüsse von unterschiedlichen Böden in Kombination mit semitransparenten Fotovoltaik-Paneelen auf Tomatenpflanzen in einem Gewächshaus untersucht. Dazu wurden u. a. Messwerte wie Pflanzenwachstum, Wasserverbrauch, Nährstoff- und Ascorbinsäuregehalt als auch Stromerzeugung innerhalb eines Untersuchungszeitraums von sechs Monaten erhoben. Die erzielten Ergebnisse dieses Projekts sind dabei ein vielversprechender Schritt zu einer effizienten Doppelnutzung landwirtschaftlicher Flächen. Es konnte im Rahmen dieser Projektarbeit gezeigt werden, dass unter den Solarpaneelen angepflanzte Tomaten in einem feuchteren Boden wachsen, einen höheren Ascorbinsäuregehalt aufweisen und außerdem höhere Ernteerträge generieren.

Geo- und Raumwissenschaften: (Neu-)Berechnung der Hubble-Konstante (GEO2)

Joan Alcaide Núñez

Deutsche Schule Barcelona (Spanien)

Dieses Projekt befasst sich mit der Neuberechnung der Hubble-Konstante, die die Expansion des Universums beschreibt. Dafür werden die Entfernungen zu Galaxien und ihre Radialgeschwindigkeiten benötigt. Die Messung der Distanzen erfolgt über den Ansatz Cepheiden als Standardkerzen und die Geschwindigkeiten werden mit dem Redshift (Rotverschiebung) gemessen. Diese sind die gleichen Methoden, die Edwin Hubble 1929 nutzte, aber jetzt werden mehr und neuere Daten verwendet. Das Ziel ist eine lineare Regression zu den Daten, welche der Hubble-Konstante entspricht.

Geo- und Raumwissenschaften: Thistenergy: Gewinnung von Bioenergie in semiariden Ökosystemen (GEO3)

Daniel Jiménez Lahrz

Deutsche Schule Madrid (Spanien)

In meinem Projekt Thistenergy überprüfe ich die Erzeugung von Bioenergie mit Disteln. Disteln sind energiehaltige Pflanzen, welche mit wenig Wasser auskommen. Aus diesem Grund überprüfe ich nachhaltige Methoden, um diese in dem spanischen Ökosystem der Dehesa zu pflanzen. Zugleich soll dies auch zur besseren Anpassung des Ökosystems an die klimatischen Herausforderungen helfen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Geo- und Raumwissenschaften: Die Bestimmung der differentiellen Rotation der Sonne anhand von Sonnenflecken (GEO4)

Jonas Moritz Wewel

Gymnasium Paulinum, Münster

Mit meinem Teleskop habe ich schon oft die Sonne beobachtet. Dabei sind mir vor allem die Sonnenflecken auf der Sonnenoberfläche aufgefallen, die dann auch mein Interesse für diese Arbeit geweckt haben. Mein Projekt behandelt die Bestimmung der differentiellen Rotation der Sonne anhand von Sonnenflecken. Für mein Projekt habe ich Bilder der Sonne mit meinem eigenen Teleskop aufgenommen. Anhand der Sonnenflecken auf diesen Bildern habe ich die differentielle Rotation der Sonne bestimmt. Ich habe für die Auswertung der Bilder einen Rechenweg hergeleitet und ein Java-Programm geschrieben, mit deren Hilfe ich die differentielle Rotation der Sonne bestimmen kann. Meine Ergebnisse habe ich dann noch mit Ergebnissen verglichen, die ich mithilfe von Bildern der NASA berechnet habe. Das Ziel meiner Arbeit war, eigene Erkenntnisse über die Rotationsperiode der Sonne zu sammeln und herauszufinden, ob man schon mit einfachen Mitteln Himmelsphänomene, wie die Rotation der Sonne, berechnen kann.

Geo- und Raumwissenschaften: Experimenteller Nachweis des Methanabbaus in Böden / Umsetzung in der Schule (GEO5)

Luca Sieger, Elias Lorenz

Maximilian-Kolbe-Gesamtschule, Saerbeck

Wir möchten uns mit dem natürlichen Abbau von Methan durch Mikroben in verschiedenen Böden, bezogen auf das Raumbeispiel Saerbeck, befassen. Diesen wollen wir in einem selbst entwickelten Versuch nachweisen und mit schulischen Mitteln möglichst quantifizieren, um Aussagen über die „Produktivität“ bzw. Lebensraumbedingungen von methanzersetzenden Organismen verschiedener Böden treffen zu können. Ebenfalls wichtig dabei ist uns, dass dieser Versuch von Schulklassen reproduziert werden kann.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Geo- und Raumwissenschaften: Spektroskopie des Wolf-Rayet-Sterns WR136 und Fotografie des Emissionsnebels NGC 6888 (GEO6)

Christian Rakic, Leander Siegels

Carl-Fuhlrott-Gymnasium, Wuppertal

In dieser Arbeit wird der Sternwind des Wolf-Rayet-Sterns WR136 im Spektralbereich 400nm bis 700nm anhand eigener Aufnahmen spektroskopisch untersucht. Dabei lässt sich aus der Analyse des Lichts mit Hilfe des Doppler-Effekts die Geschwindigkeit des Sternwindes berechnen. Des Weiteren wird die chemische Zusammensetzung des Sterns bestimmt und eine Klassifizierung vorgenommen. Parallel dazu, wird der mit WR136 assoziierte Emissionsnebel NGC 6888 fotografisch im Licht des Wasserstoffs und Sauerstoffs analysiert. Dessen Morphologie wird im Zusammenhang mit der Strahlung von WR136 im Zentrum betrachtet, welche mit dem interstellaren Medium interagiert. Als Grundlage wird zusätzlich auch die Expansionsgeschwindigkeit des Nebels spektroskopisch bestimmt. Die erzielten Ergebnisse werden in Relation zu früheren Forschungsergebnissen gesetzt.

Geo- und Raumwissenschaften: Spektroskopische Untersuchung der Wasserstoffscheibe um den Be-Stern gamma Cas (GEO7)

Erek Stemminge

Carl-Fuhlrott-Gymnasium, Wuppertal

In dieser Jugend forscht-Arbeit wird der Be-Stern gamma Cas spektroskopisch analysiert. Hierfür werden hochauflösende Spektren im Bereich der H-alpha-Linie mithilfe eines LHIRES III Spektrographen an der Schulsternwarte des Carl-Fuhlrott-Gymnasiums aufgenommen. Der Schwerpunkt der Spektralanalyse liegt dabei auf der Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit der rotierenden Gasscheibe. Des Weiteren werden mit dem DADOS-Spektrographen aufgenommene Übersichtsspektren zwischen 400 nm und 700 nm zur Elementanalyse herangezogen. Die aus den Untersuchungen resultierenden Ergebnisse werden anschließend diskutiert und mit einem Langzeitmonitoring verglichen. Zuletzt werden die aufgenommenen Spektren mit denen anderer Be-Sterne verglichen und mögliche Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede aufgegriffen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Mathematik/Informatik**Mathematik/Informatik: Nutzbarmachung des AWDL-Protokolls außerhalb von Apples Ökosystem (MAT1)**

Simon Neuenhausen

Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Neuss

Das Projekt zielt darauf ab, das Apple Wireless Direct Link Protokoll, welches als Link Layer für AirDrop und teilweise auch AirPlay dient, außerhalb von Apples Ökosystem nutzbar zu machen. Es baut auf den Erkenntnissen des Open Wireless Link Projekts der TU Darmstadt auf, welches AWDL grundlegend erforscht und eine experimentelle Implementierung veröffentlicht hat. Diese ist jedoch unvollständig, nur beschränkt praktisch nutzbar (aufgrund geringer Datenraten) und ist nur für macOS und Linux verfügbar. Aufgrund dessen wird als Teil dieses Projekts eine vollständigere Implementierung von AWDL entwickelt, die plattformunabhängig arbeiten kann. Ebenso wird eine Grundlage für weitere Untersuchungen des Protokolls im Hinblick auf die Sicherheit geschaffen, im Rahmen eines Visualizers für AWDL Netze.

Mathematik/Informatik: MINT Messkoffersystem (MAT2)

Jannik Eckhardt

FESH Hagen

Es soll ein Messgerät für den MINT-Unterricht entwickelt werden, welches Mikroprozessor basierend menügeführt diverse Sensoren unterstützt.

Als Basis dienen Sensoren für die Temperatur, CO₂, Wasserqualität und pH-Wert Messung. So kann zum Beispiel schnell eine CO₂-Ampel hergestellt werden.

Auch soll sich ein Mikrofon fest im Messgerät befinden, um z. B. den Geräuschpegel im Klassenraum zu ermitteln.

Messwerte sollen via USB-C z. B. für Excel ausgegeben werden.

Das Messgerät soll autark mit interner Lithium-Stromquelle versorgt werden. Akkustand über vier Status-LEDs. Die USB-C Buchse soll auch als Ladebuchse dienen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

| |
|--|
| Mathematik/Informatik: Effektive Lichtsteuerung (MAT3) |
| Victor Gurbani |
| Deutsche Schule Madrid (Spanien) |
| <p>Dieses Projekt ist die Weiterführung meiner Projekte der letzten Wettbewerbsrunden: Effektive CO₂-Kontrolle.</p> <p>In diesem Projekt haben wir eine sinnvolle Nachverfolgung entwickelt.</p> <p>Es wird mit einem 3D-Modell gearbeitet, das ein Klassenzimmer oder Haus darstellt. Ich benutze Licht- und Bewegungssensoren, mit denen man kontrollieren kann, ob das Licht aus oder an ist. Es werden auch Grenzwerte von Lumen eingestellt. Sind diese überschritten, weil Fenster oder Fensterrolladen auf sind und genügend Sonnenlicht durchkommt, so werden Lampen automatisch ausgeschaltet. Zur gleichen Zeit wird die App für alle erweitert, z. B. Lehrkräfte in der Schule: Mögen diese mehr oder weniger Licht haben, zum Beispiel für Klausuren oder bei Benutzung des Projektors, so können sie direkt die Helligkeit wählen.</p> <p>Durch die Messungen der Werte bekommt man Statistiken zur Kontrolle, die durch die App sowie einen Computer überwacht werden können.</p> |

| |
|--|
| Mathematik/Informatik: Die Inklusion der Volumenpolynome in die Lorentzpolynome (MAT4) |
| Anton Mors |
| Anne-Frank-Gymnasium Werne |
| <p>Dieses, in einer Facharbeit im Mathematik LK begründete, Projekt beschäftigt sich, basierend auf der Arbeit des Mathematikers June Huh und diversen weiteren Werken, mit dem grundlegenden Verhältnis der beiden besonderen Polynomklassen der Volumen- und der Lorentzpolynome, das in der Literatur insgesamt wenig ausführlich betrachtet wird. Die geometrisch motivierten Volumenpolynome sind dabei gewissermaßen Formeln für das Volumen einer Summe von bestimmten geeigneten Mengen, Lorentzpolynome hingegen zeichnen sich durch eine wenig geometrische, sondern rein algebraische Struktur aus. In dieser Arbeit werden beide Klassen, die auf den ersten Blick sehr unterschiedlich sind, die Literatur über- und ausarbeitend detailliert und mit vielen Beispielen eingeführt und ihre charakteristischen Eigenschaften hergeleitet. Das gipfelt schließlich in der Vorstellung und ausführlichen Ausarbeitung des von Huh gefundenen und bewiesenen Satzes, dass jedes Volumenpolynom ein Lorentzpolynom ist.</p> |

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Mathematik/Informatik: Studymate AI – der User-orientierte Lernassistent (MAT5)

Leonardo Prinz

Städtisches Humboldt-Gymnasium Düsseldorf

Eine Chatbot-basierte Anwendung, die die individuellen Lernanforderungen des Users über einen KI-generierten Algorithmus analysiert und auf dessen Grundlage einen personalisierten Lernplan erstellt, um einen vereinfachten Lernprozess für den User zu ermöglichen.

Mathematik/Informatik: CO₂-Shoptimizer v.2.1: Shopping-App mit CO₂-Tracking für ein klimafreundlicheres Einkaufen (MAT6)

Leona Gemmel, Theresa Montserrat Bauer Llanas

Erzbischöfliche Liebfrauenschule Bonn

Jonathan Gemmel

Ernst-Moritz-Arndt-Gymnasium, Bonn

Die verbesserte CO₂-Shoptimizer-App zeigt den Konsumenten die CO₂-Emissionen ihrer eingekauften Produkte an. Zudem werden dem Käufer klimafreundlichere Alternativprodukte angezeigt. Die CO₂-Belastung durch die Einkäufe ist in einem personalisierten Klima-Basket sichtbar und kann auf Wunsch kompensiert werden. Wir entwickelten, basierend auf dem webbasierten Prototypen, eine eigenständige Applikation, die auf mobilen Endgeräten läuft. Folgende Features haben wir integriert: umfassende CO₂-Datenbank, Suche, ein Scoreboard, Kompensationsmöglichkeiten, Gamification sowie Pokale. Die Produkte werden mit QR-Codes gekennzeichnet. Der hinterlegte Weblink führt auf die entsprechenden Informationen zum klimatischen Fußabdruck. Die Kompensation kann zum Beispiel über myclimate durchgeführt werden. Im kleinen Umfang haben wir das Projekt in unserem EDEKA vor Ort mit Erfolg testen können.

Auf diese Weise hoffen wir, durch Änderung des Einkaufsverhaltens die CO₂-Emissionen individuell zu senken.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Mathematik/Informatik: Sorting the colors: Dimensionsbezogene Generalisierung vergleichsbasierter Sortierung (MAT7)

Leo Blume

Gymnasium Essen-Werden, Essen

Was haben die optimale U-Bahn-Linie, die Sortierung von Büchern nach Farbe und ein bilokal sesshafter, polylokal verkaufender Händler gemeinsam?
Sie gehören allesamt zu Anwendungen der mehrdimensionalen Sortierung. Eine Liste eindimensional zu sortieren, ist vergleichsweise einfach – aber wie sieht das in mehreren Dimensionen aus? In meiner Arbeit beweise ich zunächst, dass die 1-dimensionale Sortierung nur ein Sonderfall einer n-dimensionalen Sortierung ist. Diese Generalisierung ist äquivalent zum unhandhabbaren (NP-schweren) Problem des kürzesten Hamilton-Pfads. In einer anschließend entwickelten interaktiven Webanwendung wird der Beweis anschaulich dargestellt und die Möglichkeit gegeben, selbst verschiedene Arten mehrdimensionaler Objekte, wie den anfänglich beschriebenen, mittels diverser Algorithmen, inklusive Greedy, Inner Rotate, k-opt und Simulated Annealing zu sortieren.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Physik**Physik: Optimierte Herstellung von Hydrogelen mit wasserdispergierbaren Partikeln (PHY1)**

Lyra Klare

Gymnasium am Moltkeplatz, Krefeld

Hydrogele finden allgemein Anwendung in kosmetischen oder pharmazeutischen Produkten, wie zum Beispiel Peeling-Gel, Haargel oder Schmerzgel. Ihre Aufgabe liegt darin, Produkten mit einer ursprünglich flüssigen Konsistenz, eine gelartige Struktur zu verleihen und so eine benutzerfreundliche Anwendung zu garantieren.

Das Projekt beschäftigt sich mit der optimierten Herstellung von Hydrogelen im Hinblick auf die Nachhaltigkeit des Verfahrens. Es gilt, die benötigte Energie für Rührvorgänge und Temperaturbedingungen und damit den Carbon Footprint zu reduzieren, sowie Quellzeiten zu verkürzen und den Scherungsvorgang zu verbessern.

Zum Erreichen des gesetzten Ziels werden unter praxisgerechten Bedingungen im Labor innerhalb der Experimente Rührertypen variiert und die Zusammenhänge der verschiedenen Herstellungsbedingungen untersucht. Durch die Messung der Viskosität können Aussagen über die Konsistenz des Produkts und somit die Effizienz der Vorgehensweise getroffen werden.

Physik: Energieverwertung mit Triboelektrizität (PHY2)

Lisa Rauer, Lisa Marie Jungheim, Charlotte Ella Marie Pfeil

Marienschule der Ursulinen, Bielefeld

Wir sind im Internet auf die Thematik der triboelektrischen Generatoren gestoßen und haben festgestellt, dass diese auf klimaneutrale Art und Weise Energie generieren können, die sonst ungenutzt bleiben würde.

Daher ist das Ziel unseres Projektes zu beantworten, wie man mit Reibungselektrizität im Alltag möglichst viel Energie erzeugen kann. Zuerst haben wir getestet, mit welchen Materialkombinationen am meisten Reibungselektrizität gewonnen werden kann, und uns mit der Frage beschäftigt, welche äußeren Faktoren, bspw. Anpressdruck, Fläche oder Geschwindigkeit, Einfluss auf die Effizienz der Energiegewinnung haben.

Dazu haben wir mithilfe von zwei Versuchsaufbauten mehrere Spannungs-Messreihen aufgenommen und dabei systematisch die Materialkombinationen, die Reibungsfläche und die Geschwindigkeit variiert und versucht, Zusammenhänge zu erkennen. Im weiteren Verlauf des Projektes planen wir die Umsetzung einer praktischen Anwendung basierend auf unseren Ergebnissen.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Physik: Einfangen von Positronen im 1-Tesla Magnetfeld von AEgIS (CERN) (PHY3)

Benjamin Heusler

CERN, Genf (Schweiz)

Im AEgIS Experiment am CERN wird Antiwasserstoff hergestellt, um damit die Antimaterie tiefer zu verstehen.

Für die Herstellung von Antiwasserstoff werden zwei Teilchen benötigt: Antiprotonen und Positronen. Erstere werden durch die Infrastruktur am CERN bereits zuverlässig hergestellt. Um daraus Antiwasserstoff zu gewinnen, verfolgt das AEgIS Team bisher den Ansatz, Antiwasserstoff in einer Ladungs-Austauschreaktion zu erzeugen.

Diese Methode ist sehr effektiv, reagiert aber sensibel auf kleinste Veränderungen einiger Randparameter. Daher explore ich in meiner Forschungsarbeit die Möglichkeit, Positronen im Apparat des AEgIS Experiments zu fangen, die anschließend mit ebenfalls gefangenen Antiprotonen gemischt werden können, sodass Antiwasserstoff entstehen kann. In meiner Arbeit zeige ich, dass das Fangen der Positronen möglich ist. Bis mithilfe von diesen Antiwasserstoff hergestellt werden kann, bedarf es jedoch noch eines hohen Maßes an Optimierung des Fangprozesses.

Physik: Ist eine Magnetschwebbahn mithilfe von rotierenden Halbach-Arrays möglich? (PHY4)

Felix Freddy Weihermann, Jonas Umpfenbach

Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium Münster

Wir wollen eine Magnetschwebbahn bauen, welche, anders als aktuell in Betrieb stehende Magnetschwebbahnen, weder Supraleiter im Zug, noch Magneten in der Schiene benötigt. Dafür verwenden wir kreisförmig angeordnete Magneten, welche nach dem Halbach-Prinzip angeordnet sind, um ihre Wirkung zu verstärken. Diese rotieren wir dann über einer im besten Fall gut leitenden Metallplatte, welche somit als Schiene fungiert. Durch das sich ständig ändernde Magnetfeld werden Wirbelströme induziert, welche ein Magnetfeld induzieren. Und nach der Lenzschen Regel steht dieses entgegen des verursachenden Magnetfeldes und somit stoßen sich die beiden Magnetfelder voneinander ab. Wir erreichen einen schwebenden Zustand.

Physik: Ball auf dem Ferrit Stab (PHY5)

Zsombor Gal-Knapcsek

Thomas Mann Gymn. Deutsche Schule Budapest (Ungarn)

Wenn man ein ferromagnetisches Material in ein veränderndes magnetisches Feld stellt, kann man eine winzig kleine Deformation in dem Material wahrnehmen. Diese Deformation kann man mit einem kleinen Ball demonstrieren. Obwohl die Deformation des Materials nur Mikrometer beträgt, sorgt die hohe Frequenz der Verformung dafür, dass der Ball auftippt. Durch meine Forschung wollte ich den Effekt sowohl qualitativ als auch quantitativ erklären und die Bewegung des Balles charakterisieren.

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

| |
|--|
| Physik: Dominos – Theorie vs. Praxis (PHY6) |
| Stella Isabel Sipeki |
| Thomas Mann Gymn. Deutsche Schule Budapest (Ungarn) |
| <p>In meinem Projekt untersuche ich das Verhalten von Dominos unter Berücksichtigung der Parameter Abstand, Einschlagswinkel und Reibung. Es gibt rein mathematische Formeln zur Vorhersage der Parameter Einschlagswinkel, Maximalabstand und Minimalabstand. Diese habe ich untersucht, um zu zeigen, dass die Mathematik zwar schön ist, die Praxis aber anders aussieht. Ein pur mathematisches Modell kann Faktoren wie Reibung und Luftwiderstand vernachlässigen, was zu Ungenauigkeiten führt.</p> <p>Den Einschlagswinkel zweier Dominosteine habe ich bei verschiedenen Abständen zunächst statisch, anschließend dynamisch gemessen und die berechneten Werte damit verglichen. Die statischen Messwerte stimmen weitgehend überein.</p> <p>Bei dem Mindest- und Maximalabstand stimmen die vorhergesagten Werte nicht. Bei verschiedenen Oberflächen waren die Abweichungen verschieden groß, doch immer präsent.</p> <p>Mit diesem Projekt will ich am Beispiel von Dominos zeigen, dass unsere Welt viel komplexer ist, als ein paar Rechnungen.</p> |

| |
|---|
| Physik: Intelligent Wildlife Watch (PHY7) |
| Lucy Fischer |
| Städtisches St. Michael-Gymnasium, Bad Münstereifel |
| <p>Künstliche Intelligenz und Natur – kann das zusammenpassen?</p> <p>Die „Intelligent Wildlife Watch“ macht es möglich.</p> <p>Sie nutzt eine KI, um Tiere zu schützen und ungewollte Kollisionen zwischen Wildtieren und Menschen zu verringern. Dank Objekterkennung können Tiere gesichtet, kategorisiert und lokalisiert werden. Dadurch werden nicht nur der Umweltschutz und die differenzierte Beobachtung der faunistischen Biodiversität unterstützt, sondern auch die Arbeit von Forstämtern und Tierschützern wird vereinfacht. Durch die Nutzung von Infrarotstrahlung (IR) können auch nachtaktive Tiere aufgenommen werden, was zu noch präziseren Beobachtungsergebnissen führt. Weiter kann durch die Nutzung von IR eine „Rund um die Uhr-Sichtung“ sichergestellt werden.</p> <p>Vorerst liegt der Hauptfokus auf Wölfen, Rehen und Wildschweinen.</p> |

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Technik

| |
|---|
| Technik: Belüftungssystem mit Sensorik (TEC1) |
| Babette Röbbcke |
| Luise-von-Duesberg-Gymnasium, Kempen |
| Bei diesem Projekt versuchen wir, mithilfe von Sensorik ein möglichst effizientes Belüftungssystem zu erstellen. Die Sensordaten von Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren können z. B. helfen, Schimmelbildung zu vermeiden, oder aber ein CO ₂ -Sensor dazu beitragen, den Wärmeverlust beim Lüften im Winter durch gezieltes Lüften möglichst klein zu halten. Zudem soll unser Belüftungssystem dazu in der Lage sein, zwischen diesen Faktoren zu priorisieren. Z. B., ob es wichtiger ist, wegen eines hohen CO ₂ -Gehalts zu lüften, oder ob es wichtiger ist, die Wärme in den Innenräumen zu halten. Die Daten unserer Sensoren sollen gesammelt, ausgewertet und dargestellt werden. Der erste Schritt bei unserer Vorgehensweise besteht darin, ein Programm zur Messdatenauswertung auf einen Raspberry Pi zu bringen und mit verschiedenen Sensoren Messdaten zu erheben. Im Laufe der Zeit werden wir ein Programm in Python schreiben, welches unsere Sensoren mit Aktoren vernetzt und diese priorisiert. |
| Technik: Filamentfertigungssystem (TEC2) |
| Nik Geraeds |
| Gesamtschule Brüggen |
| Mein Projekt dient der Herstellung von Filament zum 3D-Drucken. Ich konstruiere einen Desktop-Extruder, welcher Kunststoffgranulat in ein fertig aufgespultes Filament umwandelt. Dieses Projekt soll auch zum Recycling von geschreddertem 3D-Druck-Abfall nutzbar sein. |
| Technik: AutoMateChess (TEC3) |
| Felix Gross, Fiete Kloppenborg |
| Marienschule der Ursulinen, Bielefeld |
| Das Schachbrett, das selbst spielt: Magnetische Figuren werden durch einen bewegten Elektromagneten gezogen, die Stellung wird mit Hilfe einer visuellen Positionserkennung erfasst. Der Wunsch, an einem echten Brett die Vorteile der Digitalisierung zu erfahren, wird wahr: Millionen von Übungen, unzählige gleich starke Gegner, die Partien der Meister und vieles mehr sind nicht mehr Clicks, sondern Zentimeter entfernt. AutoMateChess bietet die Schnittstelle zwischen dem Schachboom der Digitalisierung und dem königlichen Glanz des Spiels. Und auch das Glänzen wird ermöglicht, durch Trainingsmodule, wie eine „rate den Zug“-Version der Analyse oder immer an die Spielstärke angepasste Taktikaufgaben. Doch auch wenn es so aussieht wie Zauberer-Schach, steckt keine Magie, sondern ein Arduino mit Schnittstelle zu einem Python-gesteuerten Computer, der zwei Schrittmotoren und damit den Elektromagneten auf einem Linearverschiebetisch antreibt, dahinter. |

Landeswettbewerb NRW 2024 – Projektüberblick

Technik: Vergleich unterschiedlicher Injektoren für Raketentriebwerke mit Flüssigtreibstoff (TEC4)

Christian Schaefer Gonzalez

Deutsche Schule Barcelona (Spanien)

Ein essenzieller Teil jedes Flüssigtreibstoffraketenantriebswerks ist sein Injektor, der dafür zuständig ist, den zu brennenden Treibstoff bestmöglich in die Brennkammer zu bringen und für eine stabile Verbrennung zu sorgen. Seit mehreren Jahren informiere ich mich stark im Bereich der Raumfahrt und insbesondere der Flüssigtreibstoffraketenantriebswerke und will mit diesem Projekt mein theoretisches Wissen in der Praxis anwenden. Mein Ziel ist es, verschiedene Designs des Injektors mithilfe von 3D-Druck nachzubauen, zu testen und letztendlich auf mehreren Kriterien zu vergleichen.

Technik: Sind Glasfaser ein Werkstoff der Zukunft? (TEC5)

Tobias Bontrup

Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium, Dülmen

Glasfasern sind bekannt dafür, Daten mit annähernd Lichtgeschwindigkeit zu transportieren. Ich setze mich in meinem Forschungsprojekt jedoch mit Glasfasern als Werkstoff für verschiedene andere Zwecke auseinander. Glasfasern werden in Beton und in Plastik für Boote, Windmühlenflügel und Rohre benutzt, um diese zu verstärken. Daher untersuche ich mechanische Belastbarkeit von Glasfaser-Beton.

Technik: Pico Ballons als umweltschonendere Alternative zu Radiosonden um Wetterdaten zu erfassen! (TEC6)

Marvin Rzoek

Berufskolleg Niederberg, Velbert

Der Deutsche Wetterdienst startet an über 16 Standorten zwei bis vier Mal am Tag Radiosonden zur Wetterdatenerfassung in die Stratosphäre. Europaweit sind es mehr als 65 Standorte. Die Sonden sind schwer (100g bis 1,3kg) und die Ballons (600g bis 3kg) teils mehrere Meter im Durchmesser. Diese Starts nehmen Unmengen an Ressourcen in Anspruch, die auch sehr knappe Rohstoffe betreffen. Die Starts sind somit (für den Steuerzahler) sehr kostspielig und ernstzunehmend umweltschädigend. In meinem Jugend forscht Projekt werde ich mich damit beschäftigen, eine Radiosonde zu entwickeln, die bei einem deutlich verringerten Gewicht (<10g) und einem umweltfreundlicheren Design vergleichbare Daten liefert, um so eine deutlich kostengünstigere und „bessere“ Alternative darzustellen. Durch ein deutlich leichteres Design kann z. B. ein kleinerer Ballon verwendet werden, wodurch im ersten Schritt teures Helium gespart wird. Zu beachten ist, dass die Sonden aktuell als Schrott in der Umwelt verbleiben!