



MACH DIR
EINEN KOPF

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

**PREISTRÄGERINNEN
UND PREISTRÄGER**

BUNDESSIEGE UND PLATZIERUNGEN

6

FACHGEBIETS-
ÜBERGREIFENDE
BUNDES-
SIEGE

8

ARBEITS-
WELT

10

BIOLOGIE

12

CHEMIE

jugend  forscht

 **experimenta**
Das Science Center

59. Bundeswettbewerb
30. Mai bis 2. Juni 2024 in Heilbronn

Unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten

Veranstaltet von der
Stiftung Jugend forscht e. V., Hamburg
und der experimenta gGmbH, Heilbronn

**GEO- UND
RAUM-
WISSENSCHAFTEN**

14



16

**MATHEMATIK /
INFORMATIK**



18

PHYSIK



TECHNIK

20



22 SONDERPREISE

- | | | | |
|-----------|---------------------------------------|-----------|---------------------|
| 24 | Sonderpreise nach Fachgebieten | 46 | Jugend forscht |
| 42 | Fachgebietsübergreifende Sonderpreise | 48 | Jungforschende 2024 |
| 43 | Jugend forscht Schule 2024 | 50 | Impressum |
| 44 | experimenta | | |

**BUNDES-
SIEGE UND
PLATZIERUNGEN**



MACH DIR
EINEN KOPF

FACHGEBIETS- ÜBERGREIFENDE BUNDES- SIEGE

Bundessieg – Preis für eine außergewöhnliche Arbeit | 3.000 €

Bundespräsident
Frank-Walter Steinmeier

62

Bayern



Finn Rudolph (18)

Pommersfelden
Universität Bonn



Zügige Zahlenzerlegung

Parametrisierung von Pollards Rho-Methode

Laudatio Die Jury überzeugte das komplett eigenständige Eindringen in die Tiefen einer schwierigen Theorie. Finn Rudolph verfügt über die notwendige Beharrlichkeit und das besondere Talent, technisch hoch anspruchsvolle Herausforderungen zu meistern. Dadurch ist es ihm in beeindruckender Weise gelungen, interdisziplinäre Zusammenhänge herzustellen und produktiv auszunutzen.

1975 erfand der britische Mathematiker John Pollard einen Algorithmus, der eine Zahl in ihre kleinsten Bausteine zerlegen kann – in Primzahlen, die nur durch sich selbst und eins teilbar sind. Anwendung findet Pollards Rho-Methode insbesondere bei der Verschlüsselung von digitalen Daten. In seinem Forschungsprojekt nahm Finn Rudolph das Verfahren genauer unter die Lupe. Konkret suchte er nach den optimalen Bedingungen, unter denen der Algorithmus besonders schnell und effektiv abläuft. Dabei fand er heraus, dass ein gut gewählter Wert für einen zentralen Parameter die Berechnungszeit erheblich verkürzen kann. Darüber hinaus beleuchtete der Jungforscher, inwieweit sich die Berechnung beschleunigen lässt, wenn man den Algorithmus auf zwei Prozessorkernen gleichzeitig laufen lässt.

Laudatio Neben der klaren Darstellung und überzeugenden Diskussion der Ergebnisse begeisterten Maja Leber und Julius Gutjahr die Jury mit der kreativen und sachkundigen Bestimmung der Luftschichtdicke. Damit haben die Jungforschenden eine hohe mathematische und analytische Kompetenz unter Beweis gestellt, die sogar von etablierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Forschungsgebiets gelobt wurde.

Bundessieg – Preis für die originellste Arbeit | 3.000 €
Bundeskanzler Olaf Scholz

Sonderpreis – Einladung zum European Union Contest for Young Scientists
European Commission

Europa-Preis für Teilnehmende am European Union Contest for Young Scientists
Deutsche Forschungsgemeinschaft

76

Baden-Württemberg

Maja Leber (16)

Emmendingen

Julius Gutjahr (17)

Emmendingen

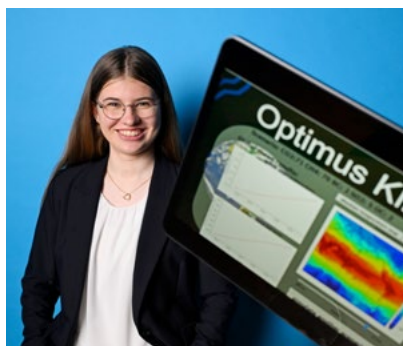
Goethe-Gymnasium Emmendingen

aluMINTzium, Emmendingen

Verkehrte Seifenblasen

Neue Erkenntnisse zu Antibubbles

Seifenblasen kennt jedes Kind. Dass jedoch auch das Gegenteil von ihnen existiert, ist überraschend: Antibubbles bestehen aus einer Flüssigkeit, die durch eine dünne Luftschicht von ihrer Umgebung – meist derselben Flüssigkeit – getrennt ist. Um diese „verkehrten“ Blasen unter die Lupe zu nehmen, entwarfen Maja Leber und Julius Gutjahr mehrere Versuchsaufbauten. Dabei lässt ein Glasröhrchen gezielt Tropfen in ein mit Spülmittel versetztes Wasserbecken fallen. Beim Auftreffen wird der Tropfen von einer dünnen Luftschicht eingeschlossen – eine Antibubble entsteht. Die Jungforschenden filmten das Geschehen mit einer Kamera und die Auswertung brachte neue Erkenntnisse. So konnten sie herausfinden, bei welchen Abwurfhöhen und Rohrdurchmessern das Erzeugen der Antibubbles am besten funktioniert.



52

Hessen

Lilly Schwarz (16)

Fritzlar

SchülerForschungsZentrum

Nordhessen der Universität

Kassel

Klimaszenarien smart berechnen

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 Kippunkten auf die Betrachtung der Permafrostböden, deren Auftauen die Klimaerwärmung beschleunigen würde.

Laudatio Die Jury begeisterte die systematische Entwicklung des Projekts von einer klaren Vision zur Lösung hoch aktueller Fragen zum Klimawandel, der jeden von uns betrifft. Alle Schritte, von der Sammlung großer Mengen an Klimadaten, über die technische Umsetzung mittels neuronaler Netzwerke bis hin zur Erstellung regionaler Klimaszenarien, hat Lilly Schwarz mit einem überdurchschnittlichen Maß an Neugierde, fachlicher Kompetenz und Passion umgesetzt.

ARBEITS- WELT

BUNDESSIEG UND
PLATZIERUNGEN



Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €

Bundesminister für Arbeit und
Soziales Hubertus Heil, MdB

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Technik | 1.000 €

Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

2. Preis | 2.000 €

Bundesminister für Arbeit und
Soziales Hubertus Heil, MdB

Preis für eine Arbeit von Auszu- bildenden auf dem Gebiet „Mensch – Arbeit – Technik“ | 1.000 €

Arbeitgeberverband Gesamtmetall

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet Qualitätssicherung durch Zerstörungs- freie Prüfung | 500 €

Deutsche Gesellschaft für Zerstörungs-
freie Prüfung e. V.

1

Baden-Württemberg

Reinhard Köcher (16)

Calw
Hermann Hesse-Gymnasium Calw

3

Bayern

Dominik Limmer (21)

Buch am Erlbach
Flottweg SE, Vilsbiburg

Automatische Stimmung

simpleTuner

Laudatio Die Jury beeindruckte die Ausdauer und Vielseitigkeit, die Reinhard Köcher im Laufe des Projekts an den Tag legte. Er kümmerte sich gleichermaßen um Hardware, Software sowie Design und setzte hierbei immer wieder Verbesserungen um. Bemerkenswert ist seine Verbindung von Hightech-Methoden und analoger Umsetzung. Es ist ein marktreifes Produkt entstanden, das einfach zu bedienen ist und einen großen praktischen Nutzen besitzt.

Eine Geige oder eine Bratsche zu stimmen, ist alles andere als einfach und braucht eine gewisse Übung. Daher entwickelte Reinhard Köcher ein motorgesteuertes Stimmgerät, das die Violinsaiten automatisch auf die richtige Frequenz bringt. Der Apparat wird auf einen motorgetriebenen Feinstimmer aufgesetzt. Bringt man die Saite zum Klingen, nimmt ein Mikrofon den Ton auf und ein eigens entwickelter Algorithmus misst mit großer Genauigkeit die Frequenz der schwingenden Saite. Dann dreht der Motor den Feinstimmer in die richtige Position. Sobald der Ton stimmt, erscheint auf dem Display eine Meldung, und der Apparat kann auf die nächste Saite umgesetzt werden. Das erleichtert vor allem jenen Menschen den musikalischen Alltag, die das Instrument gerade erst erlernen.

Elastizität einfach messen

E-Modul-Bestimmung – mit Bindfaden und Headset zum E-Modul

Zum Entwässern von Klärschlamm werden Industriezentrifugen genutzt. Mit diesen Geräten lassen sich Stoffe trennen. Dabei sind die Zentrifugenbauteile großen Belastungen ausgesetzt. Ob sie dafür geeignet sind, wird durch Messung des sogenannten Elastizitätsmoduls geprüft. Es sagt aus, wie stark ein Werkstoff bei Krafteinwirkung nachgibt. Dominik Limmer entwickelte für einen Zentrifugenhersteller ein einfaches, kostengünstiges und präzises Verfahren zur Bestimmung des E-Moduls. Dabei setzte er die Resonanzfrequenzanalyse ein, bei der die Eigenfrequenz der Probenkörper gemessen wird. Für seine Messmethode nutzte er auch gewöhnliche Gegenstände wie Bindfaden und Mikrofon. Kombiniert mit einem Soundkartenoszilloskop und technischem Geschick konnte er so schnell und genau das E-Modul bestimmen.

3. Preis | 1.500 €

Bundesminister für Arbeit und
Soziales Hubertus Heil, MdB

4. Preis | 1.000 €

Bundesminister für Arbeit und
Soziales Hubertus Heil, MdB

5. Preis | 500 €

Bundesminister für Arbeit und
Soziales Hubertus Heil, MdB

2**Baden-Württemberg****Lucas Li (19)**

Baden-Baden
Klosterschule vom Heiligen Grab,
Baden-Baden

5**Berlin****Mikhail Soldatov (18)**

Berlin
Herder-Gymnasium, Berlin

7**Bremen****Saim Rana (19)**

Bremen
Jimmy-Lee Cibis (18)
Bremen
Mia Kürschner (16)
Bremen

Technisches Bildungszentrum
Mitte, Bremen

Schneller Kleiderbügel**TheHänger**

Viele kennen das Problem: Ein Kleidungsstück auf einen Kleiderbügel aufzuhängen, kann umständlich und zeitraubend sein. Lucas Li konstruierte daher einen faltbaren Kleiderbügel, der das Aufhängen und Abnehmen der Kleidung erleichtert. Dabei testete er einen Ring- und einen Klammermechanismus. Die Bewertung erfolgte durch Tragfähigkeits-, Langlebigkeits- und Zeitmessungsversuche sowie durch eine Nutzendenbefragung zur praktischen Handhabung, zu Ergonomie und Design. Beide Mechanismen erwiesen sich als robust und funktionierten verlässlich. Die Zeit für eine „Bügel-Interaktion“ liegt bei beiden Varianten unter einer Sekunde. Das ist schneller als mit konventionellen Kleiderbügeln, bei denen das Auf- oder Abhängen oftmals länger als zehn Sekunden dauert.

Universelle Fernbedienung**SmartStick – einer für alle!**

Der „SmartStick“ könnte bald den Schulalltag von Lehrerinnen und Lehrern erleichtern, vor allem, wenn es um die Bedienung von Beamern während des Unterrichts geht. Denn oft ist die Fernbedienung nicht auffindbar oder es ist die falsche für das jeweilige Beamermodell vorhanden. Mikhail Soldatov entwickelte daher eine innovative, universell einsetzbare Fernbedienung für die Videoprojektoren an seiner Schule. Diese ermöglicht es der Lehrkraft, künftig mit nur einem Gerät alle Beamer zu steuern. Zudem kann die infrarotbasierte Fernbedienung als Anhänger an jedem Schlüsselbund getragen werden und geht so nicht verloren. Der SmartStick stellt eine einheitliche und einfache Steuerung für die vorher einprogrammierten Beamer sicher. Der Prototyp wurde von Lehrkräften bereits getestet und optimiert.

Komfortabel shoppen**Elektronischer Einkaufswagen**

Mit dem „Shop-Cruiser“ wollen Saim Rana, Jimmy-Lee Cibis und Mia Kürschner das Einkaufen für körperlich beeinträchtigte und ältere Menschen sowie Eltern mit Kindern komfortabler machen. Die Jungforschenden entwickelten einen neuartigen Einkaufswagen mit zielgruppengerechten Funktionen. Der elektronische Wagen funktioniert mit einer App und lässt sich per Joystick oder über das Mobiltelefon steuern. Er verfügt über einen Elektromotor mit Akku und eine 3-D-gedruckte Box zum sicheren Verstauen des Einkaufs. Sogar Rückwärtsfahren ist möglich. Dafür wurden im Shop-Cruiser für den Antrieb Teile eines elektrisch angetriebenen sogenannten Hoverboards verbaut. In der nächsten Evolutionsstufe soll der Einkaufswagen künftig allein auf Bewegung reagieren und autonom der einkaufenden Person folgen.

BIOLOGIE

BUNDESSIEG UND PLATZIERUNGEN



Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren mit Unterstützung des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ)

Sonderpreis – Einladung zum London International Youth Science Forum

Ernst A. C. Lange-Stiftung

2. Preis | 2.000 €

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren mit Unterstützung des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ)

Sonderpreis – Teilnahme am Stockholm International Youth Science Seminar mit Besuch der Nobelpreisverleihung

SIYSS Unga Forskare und Ernst A. C. Lange-Stiftung

20

Berlin

Anthony Eliot Striker (18)

Berlin

Tina Thao-Nhi Schatz (18)

Berlin

Herder-Gymnasium, Berlin

GeoBioLab – Helmholtz-Labor für integrierte geo-biowissenschaftliche Forschung, Potsdam

30

Sachsen

Florian Reddel (18)

Meißen

Sächsisches Landesgymnasium

Sankt Afra zu Meißen

Brennstoffzelle auf Bakterienbasis

Microbial Fuel Cells: bioelektrochemische Energieerzeugung mit *Shewanella oneidensis* MR-1

Laudatio Die Jury überzeugte der Innovationsgeist, die Beharrlichkeit und Begeisterung, die mit der Anthony Eliot Striker und Tina Thao-Nhi Schatz eine mikrobielle Brennstoffzelle mit großem Zukunftspotenzial entwickelt haben. Es beeindruckte die wissenschaftliche Präzision, sowohl bei den elektrochemischen als auch den molekularbiologischen Ansätzen, die das Team zur Entwicklung der Brennstoffzelle geschickt kombinierte.

Manche Mikroorganismen sind in der Lage, Strom zu erzeugen. Seit Jahrzehnten arbeiten Forschende daran, mithilfe bestimmter Bakterien Brennstoffzellen zu entwickeln. Anthony Striker und Tina Schatz gelang es, mit einem Stamm der Art *Shewanella oneidensis* solch ein System zu etablieren. Es funktioniert nach dem Prinzip einer galvanischen Zelle mit zwei Kammern, die mit leitfähigen Flüssigkeiten gefüllt und über Elektroden verbunden sind, sodass Strom fließen kann. Die beiden Jungforschenden experimentierten unter anderem mit der Zusammensetzung der Elektrolytlösungen. Sie erwarten interessante Anwendungsmöglichkeiten. So könnte kommunales Abwasser aufgrund der Ähnlichkeit zum verwendeten Bakteriensubstrat möglicherweise für eine Energieerzeugung auf Bakterienbasis genutzt werden.

Bio-Wundpflaster

Entwicklung einer adaxial-abaxialen Prozessmechanik zur effizienten Dezellularisierung

Chronische Wunden, die nicht abheilen, sind ein Problem, das allein in Deutschland bis zu vier Millionen Patientinnen und Patienten betrifft. Um die offenen Hautstellen zu verschließen, werden haltbare, sterile und gut verträgliche Materialien benötigt. Florian Reddel suchte nach einem Weg, solche Wundpflaster auf der Grundlage des Zellulosegewebes von Spinatblättern zu entwickeln. Dafür befreite er mit einem optimierten Verfahren die Zellwandstruktur von ihren lebenden Bestandteilen. Das Spinatblatt wird dabei zu einem vollständig transparenten Gewebe. Dieses dient als Vorbild für die Regeneration der Haut. Es soll die Heilung unterstützen und verhindern, dass die Haut austrocknet. Um den Prozess besser überwachen und steuern zu können, entwickelte der Jungforscher eine spezielle Analysesoftware.

3. Preis | 1.500 €

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren mit Unterstützung des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ)

4. Preis | 1.000 €

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren mit Unterstützung des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ)

5. Preis | 500 €

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren mit Unterstützung des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ)

16

Baden-Württemberg

Karolin Egle (18)

Tuttlingen
Salem Kolleg, Überlingen

Simeon Egle (16)

Tuttlingen
Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen

Finja Egle (14)

Tuttlingen
Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen

App für Feuersalamander

Salamandra salamandra terrestris – Populationsbetrachtung in 10-D

Die Geschwister Karolin, Simeon und Finja Egle erforschten in ihrem Projekt die Population der Feuersalamander im Wasserburger Tal bei Tuttlingen. Dafür erfassten sie bis zu zehn Merkmale der gefundenen Tiere, darunter Fundort, Wanderrichtung, Größe, Gewicht und Geschlecht sowie die charakteristische Körperzeichnung. An einigen toten Tieren, die unter anderem von Fahrzeugen bei der Straßenüberquerung überfahren worden waren, erfolgte eine DNA-Analyse mit dem Ziel, die genetische Vielfalt zu bestimmen. Um in der Datenflut den Überblick zu behalten, entwickelten die Jungforschenden eigens die App „MerkTier“, bei der sie auch KI-Auswertungstechnologie einsetzten. Insgesamt fanden sie heraus, dass es sich um eine gesunde, vielfältige und langlebige Population mit über 700 Feuersalamandern handelt.

33

Thüringen

Aeneas Neumann (14)

Altenburg
Staatliches Lerchenberggymnasium
Altenburg

Die Stimmen der Pflanzen

Ultrasonic world of plants

Israelische Forscher konnten kürzlich nachweisen, dass Samenpflanzen Geräusche im Ultraschallbereich erzeugen. Diese für das menschliche Ohr nicht hörbaren Klänge treten verstärkt auf, wenn die Pflanzen unter Trockenstress leiden oder verletzt werden. Das inspirierte Aeneas Neumann zu überprüfen, ob auch Moose, Grünalgen, Farne oder Schachtelhalme Geräusche produzieren. Für seine Tests baute er zunächst eine Schallisolierkammer, um Störgeräusche abzuhalten. Für die Aufnahmen verwendete er einen selbst montierten Fledermausdetektor, der den Ultraschall in hörbare Signale umwandelte, sowie ein Handy. Der Jungforscher konnte bei allen 17 von ihm getesteten Pflanzenarten die charakteristischen „ploppenden“ Pflanzengeräusche nachweisen. Deren Ursache ist bislang allerdings noch nicht bekannt.

23

Mecklenburg-Vorpommern

Arian Niclas Wulf (17)

Rostock
Gymnasium Reutershagen, Rostock

Luise Koball (16)

Rostock
Gymnasium Reutershagen, Rostock

Luca Steven Sauck (18)

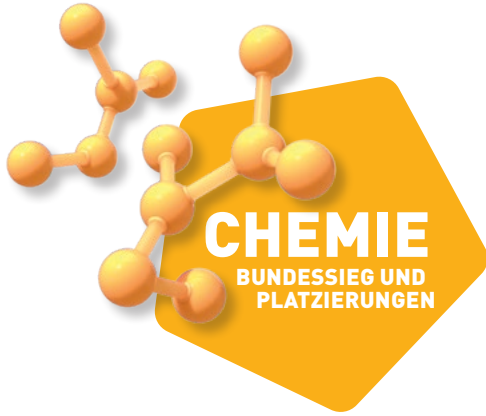
Kritznow
Berufliche Schule der Hanse- und
Universitätsstadt Rostock – Wirtschaft

Gymnasium Reutershagen, Rostock

Invasion der Kalkröhrenwürmer

Mehr als nur in die Röhre gucken

Durch die internationale Schifffahrt gelangen immer wieder gebietsfremde Arten in heimische Gewässer. So kommt der Australische Kalkröhrenwurm seit 2020 auch in der durch Rostock fließenden Unterwarnow vor. Die Würmer bilden dort hartschalige, verwachsene Kolonien, die nicht nur das Flussökosystem beeinträchtigen, sondern auch Schäden etwa an Schiffen verursachen. Mit einem ferngesteuerten Tauchroboter, ausgestattet mit Kamera, Messsonden und Probennehmer, führten Arian Wulf, Luise Koball und Luca Steven Sauck in der Unterwarnow ein einjähriges Monitoring durch. Sie fanden unter anderem heraus, dass die Tiere im Brackwasser bis in fünf Meter Tiefe weitverbreitet sind, kalte Temperaturen problemlos überstehen und sich massenhaft vermehren, sobald die Wassertemperatur 16 Grad Celsius übersteigt.



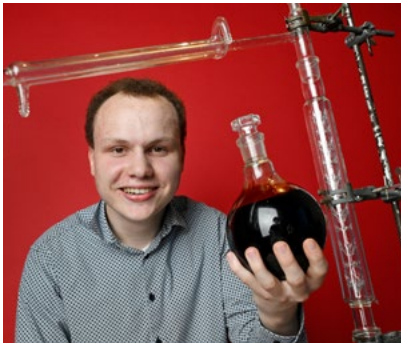
Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €
Fonds der Chemischen Industrie

**Preis für eine Arbeit zur nachhaltigen
Entwicklung in der chemischen
Industrie | 1.000 €**
Fonds der Chemischen Industrie

2. Preis | 2.000 €
Fonds der Chemischen Industrie

42

Nordrhein-Westfalen



Ben Eumann (18)
Hilden
Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium,
Hilden

Helmholtz-Gymnasium Hilden

35

Bayern

Elisabeth Fischermann (16)
Obernburg
Tom Kreßbach (16)
Obernburg

Julius-Echter-Gymnasium Elsenfeld

Duftstoffe aus Abfall

Nelkenduft aus Teer?

Laudatio Ben Eumanns Experimentierfreude spiegelt sich in der variantenreichen Synthese nützlicher Verbindungen wider. Besonders faszinierte die Jury zudem sein praktikabler Ansatz für die selektive Abtrennung von Rohstoffen aus dem bisher ungenutzten Teer. Er überzeugte die Jury durch seinen ansteckenden Forschergeist, die hohe wissenschaftliche Qualität der Arbeit und die vielseitige Anwendbarkeit seines Verfahrens.

Bei der Herstellung von Holzkohle entsteht als Abfallprodukt brauner, klebriger Holzteer. Das aufdringlich riechende Stoffgemisch enthält relativ große Mengen Guajacol. Diese Substanz ist ein wertvolles Zwischenprodukt bei der Synthese von Vanillin und anderen Aromastoffen. Ben Eumann hatte die Idee, eine kostengünstige chemische Methode zu finden, mit der sich dieser wertvolle Stoff aus dem minderwertigen Holzteer extrahieren lässt. Er testete dafür verschiedene Nachweis- und Isolationsverfahren und leistete so eine wertvolle Grundlagenarbeit, um besonders Buchenholzteer künftig als Guajacolquelle für die Herstellung von Duftstoffen nutzen zu können. Inwieweit sich daraus ein wirtschaftlich sinnvolles Herstellungsverfahren ableiten lässt, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Gesundes in Tee und Wein

Wanted! Mit einer Blaulicht-Reaktion auf der Jagd nach freien Radikalen

Tee, Kaffee, Rotwein und Obst enthalten Antioxidantien, die Körperzellen vor Schäden bewahren. Die jeweilige Menge ist von vielen Faktoren abhängig, wie Elisabeth Fischermann und Tom Kreßbach anhand der Auswertung zahlreicher Proben zeigten. Sie nutzten eine oszillierende Reaktion, bei der die Schnelligkeit des Farbwechsels anzeigt, wie viel Antioxidantien enthalten sind. Das Ergebnis: Obst birgt bis zu 90 Prozent der Wirkstoffe in seiner Schale, besonders viele stecken in Limette und Granatapfel. Beim Tee kommt es darauf an, dass er mindestens fünf Minuten zieht. Offene und teure Tees haben mehr Antioxidantien als Beuteltees und deutlich mehr als Kaffee. Bei Weinen ist der Gehalt der Stoffe besonders hoch, wenn sie im Eichenfass reifen und die Maische mitsamt Saft und Fruchtteilen vergärt wird.

3. Preis | 1.500 €

Fonds der Chemischen Industrie

39**Hessen****Niklas Volodin (14)**

Homburg (Efze)

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

4. Preis | 1.000 €

Fonds der Chemischen Industrie

37**Brandenburg****Undine Herzschuh (17)**

Potsdam

Bertha-von-Suttner-Gymnasium
Babelsberg, Potsdam**5. Preis | 500 €**

Fonds der Chemischen Industrie

**Sonderpreis – Teilnahme am
Stockholm Junior Water Prize in
Schweden**

Stockholm International Water Institute

43**Rheinland-Pfalz****Benedikt Lamberty (18)**

Bad Neuenahr-Ahrweiler

Anna Katharina Hinson (18)
NiederzissenPeter-Joerres-Gymnasium,
Bad Neuenahr-Ahrweiler**Leuchten ohne Giftstoffe****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.

Leuchtende Folien**Ionische Flüssigkeiten in Gelen –
Einfluss auf die Thermostabilität?**

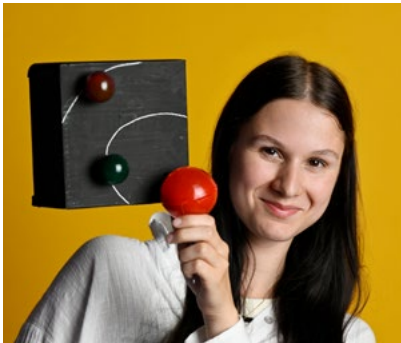
Organische Fluoreszenzfarbstoffe sind kaum löslich, hitzeempfindlich und daher schwer zu verarbeiten. Undine Herzschuh kam auf die Idee, die Partikel von zwei neuartigen Farbstoffen in ein Kunststoffgel einzubetten. Die Gele bestehen neben Farbstoff und Träger-substanz aus ionischen Flüssigkeiten. Daraus stellte sie 60 verschiedene Folien her und analysierte sie spektroskopisch. Mit einer thermogravimetrischen Analyse prüfte die Jungforscherin die Stabilität der Leuchtfolien bei hohen Temperaturen. Weil die ionischen Flüssigkeiten als eine Art Hitzeschild dienen, halten die eingebetteten Farbstoffe hohen Temperaturen von über 200 Grad Celsius stand. Da die Folien zudem elektrisch leitfähig sind, könnten sie künftig als elektronische Bauteile in Lasern oder organischen LEDs eingesetzt werden.

**Kupfer im
grünen Bereich****Untersuchung der
Schwermetallbelastung
nach der Flut im Ahrtal**

Im Juli 2021 überschwemmte die Flut im Ahrtal Lager für kupferhaltige Pflanzenschutzmittel aus dem Weinbau. Dadurch stiegen die Belastungen mit dem Schwermetall in der Region deutlich an. Heute, drei Jahre später, geben Benedikt Lamberty und Anna Katharina Hinson Entwarnung. Die Kupfergehalte in den Böden am Ahrlauf und in den Weinbergen sind wieder unbedenklich; der Anbau von Wein oder Obst und Gemüse in Privatgärten ist gefahrenfrei möglich. Für diesen Befund analysierten die Jungforschenden Bodenproben aus Weinbergen und vom Ahrufer. Ferner untersuchten sie den Zusammenhang zwischen der Kupferkonzentration im Boden und dem Wachstum von Radieschen. Ihre Ergebnisse lassen vermuten, dass ein hoher Kupferanteil wachstumshemmend wirkt, geringe Mengen aber förderlich sein können.

GEO- UND RAUM- WISSENSCHAFTEN

BUNDESSIEG UND PLATZIERUNGEN



Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €
stern

**Sonderpreis – Einladung zum
European Union Contest for
Young Scientists**
European Commission

**Europa-Preis für Teilnehmende
am European Union Contest for
Young Scientists**
Deutsche Forschungsgemeinschaft

**Preis für eine Arbeit auf dem
Gebiet der Astronomie | 1.000 €**
Astronomische Gesellschaft e.V.

49

Brandenburg

Anna Maria Weiß (18)
Vogelsdorf
Einstein-Gymnasium,
Neuenhagen bei Berlin

2. Preis | 2.000 €
stern

**Preis für eine Arbeit zum Thema
„Energiewende und Klimaschutz“ |
1.500 €**
Bundesminister für Wirtschaft und
Klimaschutz Dr. Robert Habeck, MdB

**Preis für eine Arbeit auf dem
Gebiet der Geographie | 1.000 €**
Deutsche Gesellschaft für
Geographie e.V.

46

Baden-Württemberg

Tom Sprinz (16)
Mannheim
Thomas Hergetz (16)
Mannheim
Vit Werner (15)
Mannheim

Ludwig-Frank-Gymnasium
Mannheim

Ein heißer Jupiter

Der neue Exoplanet TOI1147b

Laudatio Anna Maria Weiß überzeugte mit ihrer systematischen, astrophysikalisch fundierten Vorgehensweise. Das Projekt genügt höchsten wissenschaftlichen Ansprüchen. Die Jungforscherin hatte beim Bundeswettbewerb 2023 angekündigt, dieses Jahr einen eigenen Exoplaneten präsentieren zu wollen. Mit ihrem unbändigen Forschergeist und ihrer systematischen Arbeitsweise konnte sie dieses Versprechen erfolgreich einlösen.

Exoplaneten sind Planeten außerhalb unseres Sonnensystems. Sie gehören zu den interessantesten Forschungsobjekten in der Astronomie. Anna Maria Weiß konnte zeigen, dass das Objekt TOI1147b ein Exoplanet ist, der in einer stark elliptischen Umlaufbahn seinen Mutterstern umkreist. Neben dem bodengebundenen Nachweis des neuen Exoplaneten mithilfe von Weltraumteleskopen charakterisierte sie auch seine inneren Eigenschaften. Sie fand heraus, dass es sich bei dem nicht bewohnbaren TOI1147b um einen „Hot Jupiter“ handelt. Das ist eine Klasse von Exoplaneten, die eine ähnliche Masse und Größe wie der Jupiter haben, aber eine deutlich höhere Oberflächentemperatur aufweisen. Die Jungforscherin errechnete einen Radius von rund 2,3 Jupiterradien und eine Masse von rund 1,5558 Jupitermassen.

Weißer Dächer gegen die Erwärmung

Die Albedo 2.0 – ein Baustein in der Anpassung an den Klimawandel?

Je heller eine Fläche ist, umso weniger erwärmt sie sich bei Sonneneinstrahlung. Tom Sprinz, Thomas Hergetz und Vit Werner untersuchten an selbst konstruierten Modellhäusern, in welchem Maße sich die Farbe von Dachziegeln auf die Innentemperatur eines Gebäudes auswirkt. Bei ihren Messreihen lag die Temperatur in einem weiß gedeckten Haus im Durchschnitt knapp ein Grad Celsius niedriger als bei einer konventionellen Ziegelfarbe. Ihre Ergebnisse rechneten die Jungforscher anschließend auf mehrere Mannheimer Stadtteile hoch, indem sie zunächst die Gesamtheit der Dachflächen bestimmten. Dann berechneten sie die Energiemenge, die im Untersuchungsgebiet pro Jahr bei weißen Dachbelägen weniger absorbiert werden würde. Das könnte Architekten künftig inspirieren, bei Dächern hellere Baustoffe zu verwenden.

3. Preis | 1.500 €
stern

4. Preis | 1.000 €
stern

5. Preis | 500 €
stern

56

Rheinland-Pfalz

Clara Köstler (17)

Mainz
Maria Ward-Schule, Mainz

Johannes Gutenberg-Universität
Mainz

Muscheln als Klimaindikator

Die Mikrostruktur der Flussperlmuschel – ein Proxy für Temperatur?

Manche Strukturen der Flussperlmuschel werden in der Forschungsliteratur als Indiz für die Wassertemperatur gewertet, die während der Lebenszeit der Tiere herrschte. Besonders die Dicke der Perlmutterplättchen der ozeanischen Muschel gilt als ein Indikator. Clara Köstler untersuchte Muschelschalen von Tieren, die zuvor in unterschiedlichen, aber konstant temperierten Aquarien gelebt hatten. Bei den Analysen mit einem Rasterelektronenmikroskop standen neben der Dicke der Perlmutterplatte auch die Mikrostrukturen der Prismen in der äußeren Schalenlage im Fokus. Dabei fand die Jungforscherin heraus, dass es zwar keinen direkten Zusammenhang der Strukturen mit der Wassertemperatur gibt, aufgrund von Hinweisen auf jahreszeitliche Muster in der Schale lohnen sich jedoch weitere Strukturanalysen.

58

Sachsen-Anhalt

Maximilian Maurer (18)

Gehrden
Landesschule Pforta, Naumburg

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik (Albert-Einstein-Institut),
Hannover

Fehlerfreies Messen im All

Analyse des nicht geometrischen Tilt-to-length coupling höherer Hermite-Gauß Moden

Gravitationswellen im Weltraum entstehen, wenn sich Massen umkreisen oder miteinander kollidieren, etwa bei der Verschmelzung von schwarzen Löchern. Sie werden durch Detektion, also den Nachweis, von Weglängenänderungen gemessen. Das Tilt-to-length coupling (TTL) ist dabei eine unerwünschte Kopplung von Winkelbewegungen (Tilt) zu scheinbaren Längenänderungen (Length). Es gilt daher als eine potenzielle Rausch- und somit Fehlerquelle der Gravitationsastronomie. Maximilian Maurer analysierte vor allem nicht geometrische TTL und simulierte unterschiedliche Interferenzszenarien. Seine Daten erweitern das Wissen in diesem Forschungsgebiet erheblich und könnten zum Erfolg der Laser-Interferometer-Space-Antenna-(LISA-)Mission zur Einrichtung eines Gravitationswellendetektors im All beitragen.

59

Schleswig-Holstein

Marie-Louise Rulf (17)

Grosshansdorf
Stiftung Louisenlund, Güby

Galaxie oder Dark Star?

Hinweis auf supermassereiche Dunkle Sterne in JWST-Daten

Marie-Louise Rulf untersuchte die Spektren von vier im All sehr weit entfernten Objekten, die mit dem James-Webb-Weltraumteleskop (JWST) aufgenommen wurden. Sie stellte sich die Frage, ob es sich bei diesen Objekten um Galaxien oder um supermassereiche Dunkle Sterne handelt. Dunkle Sterne sind keine gewöhnlichen Sterne, sondern Objekte, die ihr Licht aus der Zerstrahlung von Dunkler Materie speisen. Die gesichteten Objekte leuchteten vermutlich schon 400 Millionen Jahre nach dem Urknall. Zur Klärung ihrer Forschungsfrage modellierte die Jungforscherin eigene Galaxienspektren und verglich sie mit den Spektren von Dunklen Sternen und mit den JWST-Spektralaufnahmen der Objekte. Im Ergebnis ließ sich ihre Hypothese zu den Dunklen Sternen auf Basis der aktuellen Datenlage nicht zweifelsfrei bestätigen.

MATHEMATIK/ INFORMATIK

BUNDESSIEG UND PLATZIERUNGEN



Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

**Preis der Bundespateninstitution –
Einladung zu einem Praktikum im
Science Dome der experimenta
experimenta gGmbH**

2. Preis | 2.000 €

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

69

Niedersachsen

Alexander Reimer (17)

Oldenburg

Matteo Friedrich (16)

Oldenburg

Gymnasium Eversten Oldenburg

66

Hamburg

Nedim Srkalovic (18)

Hamburg

Wichern-Schule, Hamburg

Oscar Scherz (18)

Hamburg

Marion Dönhoff Gymnasium, Hamburg

Thies Brockmoeller (17)

Hamburg

Gymnasium Meiendorf, Hamburg

Training für lernfähige Materialien

Analyse der Optimierungs- verfahren mechanischer neuronaler Netzwerke

Laudatio Die Jury überzeugte die Begeisterung und Beharrlichkeit von Alexander Reimer und Matteo Friedrich, sich in ein hochkomplexes Thema der Informatik einzuarbeiten. Dabei haben sie die theoretischen Grundlagen mechanischer neuronaler Netze tief durchdrungen und daraus Lösungen für hochrelevante Anwendungen entwickelt. Ihre Arbeit ist äußerst innovativ, brillant umgesetzt und eindrucksvoll visualisiert.

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.

Apfelmann und Kreiszahl

Dem Chaos auf der Spur: Woher kommt das Pi in der Mandelbrot-Menge?

Setzt man bei einer bestimmten Art von Berechnungen das Ergebnis immer wieder in die Ausgangsformel ein, dann erhält man überaus komplexe, selbstähnliche Muster, bekannt als Fraktale. Ein Beispiel ist das berühmte Apfelmännchen, auch Mandelbrot-Menge genannt: Zoomt man hier tief in einen Ausschnitt hinein, finden sich dort im Kleinen dieselben Strukturen wie im Großen. Die detailliertere Beschäftigung mit der Mandelbrot-Menge lieferte bereits manche mathematische Überraschung. So taucht unter bestimmten Bedingungen bei den Berechnungen die Kreiszahl Pi auf. Seit Kurzem gibt es dafür einen relativ anschaulichen Beweis. Nedim Srkalovic, Oscar Scherz und Thies Brockmoeller entwickelten diesen Beweis weiter, sodass er nun auch für weitere mathematische Bedingungen gilt.

3. Preis | 1.500 €

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Konrad-Zuse-Jugendpreis für Informatik der Eduard-Rhein-Stiftung | 1.500 €

Eduard-Rhein-Stiftung

4. Preis | 1.000 €

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

5. Preis | 500 €

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Preis für eine Arbeit, die in besonderer Weise den Nutzen der Informatik verdeutlicht | 1.500 €

Gesellschaft für Informatik e.V.

68**Niedersachsen****Jonas Müller (20)**

Stade

Vincent-Lübeck-Gymnasium, Stade

73**Sachsen-Anhalt****Carl Friedrich Dornheim (18)**

Magdeburg

Anna Elisabeth Dornheim (15)

Magdeburg

Werner-von-Siemens-Gymnasium

Magdeburg

63**Berlin****Alois Bachmann (17)**

Berlin

Humboldt-Gymnasium Berlin

Elora Marx (18)

Berlin

Universität Wien

Humboldt-Gymnasium Berlin

Simulierter Quantencomputer

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.

App analysiert Zielscheibe

Automatische bildbasierte Trefferauswertung

Bei Olympia und Weltmeisterschaften werden die Zielscheiben im Schießsport automatisch ausgewertet – das ist genauer als von Hand und spart Zeit. Für den Hobbybereich aber sind entsprechende Anlagen meist zu teuer. Um Abhilfe zu schaffen, entwickelten Carl Friedrich Dornheim und Anna Elisabeth Dornheim eine Smartphone-App, die das Trefferbild einfach und kostengünstig analysiert. Zunächst wird per Handykamera die Zielscheibe fotografiert. Danach findet ein raffinierter Algorithmus heraus, wo genau auf der Scheibe die Schüsse eingeschlagen sind. Schließlich errechnet die App automatisch die erreichte Punktzahl und zeigt das Trefferbild auf dem Display an. Der Vergleich mit der manuellen Auswertung beweist, dass die App die Treffer schneller und zuverlässiger erkennt als der Mensch.

Algorithmus mustert Gene

GENErAltion – KI-basierte Analyse und Synthese von Genexpressionsmustern

Genanalysen erlauben es, Krankheiten wie Krebs besser zu verstehen und zu behandeln. Da das Erbgut hochkomplex ist, braucht es dafür spezielle Computerprogramme. Alois Bachmann und Elora Marx entwickelten eine solche Software. Sie hilft zu begreifen, welche Gene in einer Zelle aktiv sind und wie sie diese beeinflussen. Basis ist ein KI-Algorithmus, der das Transkriptom analysiert – die Gesamtheit der RNA-Moleküle, die in der Zelle von der DNA abgelesen und in Proteine übersetzt werden. Ausgehend von einer Datenbank kann die KI herausarbeiten, welche Gene für welche Aufgaben wichtig sind und wie sie mit anderen Genen interagieren. Zudem ist sie in der Lage, solche Wechselwirkungen nicht nur festzustellen, sondern sie sogar vorherzusagen. Perspektivisch könnten sich so neue Therapien entwickeln lassen.

PHYSIK

BUNDESSIEG UND
PLATZIERUNGEN



Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €

Max-Planck-Gesellschaft zur
Förderung der Wissenschaften e.V.

Sonderpreis – Forschungsaufenthalt am CERN in der Schweiz

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

2. Preis | 2.000 €

Max-Planck-Gesellschaft zur
Förderung der Wissenschaften e.V.

75

Baden-Württemberg

Josef Kassubek (18)

Rheinfelden (Baden)
Georg-Büchner-Gymnasium
Rheinfelden (Baden)

83

Nordrhein-Westfalen

Zsombor Gál-Knapcsek (18)

Budapest
Deutsche Schule Budapest –
Thomas Mann Gymnasium

Nachweis von Elementarteilchen

MY-0(w)N Detektor – Messung von Myonen im Tunnel

Laudatio Mit großer Beharrlichkeit und einem immensen Erfindungsreichtum baute Josef Kassubek einen Myonendetektor, der es erlaubt die Teilchenrate an verschiedenen Orten zu vermessen. Er ist somit interdisziplinär einsetzbar. Besonders beeindruckte die Jury, dass der Jungforscher auf Basis elementarer Bauteile die komplexe Messelektronik selbst konzipierte, aufbaute und die zugehörige Programmierung eigenständig verfasste.

Trifft hochenergetische aus dem Weltall kommende Strahlung auf die Atmosphäre, entstehen Schauer aus weiteren Teilchen. Zu ihnen gehören auch die elektronenähnlichen Myonen. Lassen sich diese Teilchen durch einen relativ simplen Detektor nachweisen? Um diese Frage zu beantworten, nutzte Josef Kassubek einen bestimmten Kunststoff, der bei Durchflug der einschlagenden Myonen zu leuchten beginnt. Allerdings war dieses Leuchten sehr schwach. Um es dennoch erfassen zu können, musste der Jungforscher eine extrem empfindliche Elektronik entwickeln. Mit seinem selbst konstruierten Detektor konnte er nicht nur Myonen zuverlässig nachweisen, sondern auch die Gesteinsschichten über einem Tunnel untersuchen. Denn der Fels absorbiert einen Teil der Myonen, was theoretisch modelliert werden konnte.

Der Zittermagnet

Magnetischer Resonator

Magnetkräfte können sehr stark sein. Das demonstrierte Zsombor Gál-Knapcsek mit einem originellen Experiment: Er stellte einen stabförmigen Magneten senkrecht auf und positionierte auf seiner Spitze eine kleine Kugel. Dann setzte er den Stab einem magnetischen Wechselfeld aus. Im Ergebnis übte das Feld so starke Kräfte auf den Stab aus, dass er in schneller Folge ein wenig länger beziehungsweise kürzer wurde. Das magnetisch erzeugte Zittern brachte die Kugel auf diese Weise zum Hüpfen, was eine Kamera filmte und ein Sensor präzise maß. Dem Jungforscher fiel sogar eine mögliche Anwendung seines Versuchs ein. Da die Kugel völlig chaotisch und unberechenbar hüpfte, ließen sich mit ihrer Hilfe gezielt Zufallszahlen erzeugen, wie man sie beispielsweise für die Datenverschlüsselung benötigt.

3. Preis | 1.500 €

Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

Sonderpreis – Einladung zum London International Youth Science Forum

Ernst A. C. Lange-Stiftung

4. Preis | 1.000 €

Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

5. Preis | 500 €

Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

Sonderpreis – Forschungsaufenthalt am CERN in der Schweiz

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

81

Hessen

Alina Bachmann (20)

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

82

Niedersachsen

Johanna Pluschke (17)

Lüneburg

Finn Bartels (18)

Adendorf

Gymnasium Johanneum Lüneburg

90

Sachsen-Anhalt

Anne Marie Bobes (17)

Seehausen (Altmark)
Markgraf-Albrecht-Gymnasium,
Osterburg

Plastik unter Hochspannung

PolySelect – Kunststoffsortierung 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.

Elektroantrieb für Raumsonden

Entwicklung und Anwendung einer magnetohydrodynamischen Lattice-Boltzmann-Simulation

Auch Raumfahrzeuge können elektrisch angetrieben werden, und zwar mit sogenannten Ionentriebwerken. Deren Leistung reicht zwar nicht aus, um von der Erde abzuheben. Aber sie genügt, um im All Satelliten auszurichten oder Raumsonden sachte 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 Ionentriebwerk ausbilden können, eindrucksvoll visualisieren.

Faszinierende Flugforschung

Entwicklung mechanischer Vögel zur Visualisierung der Aerodynamik des Vogelflugs

Der Vogelflug beschäftigt die Wissenschaft nach wie vor und ist Gegenstand aktueller Studien. Auch Anne Marie Bobes zeigte sich fasziniert davon und beschloss, ein detailgetreues Funktionsmodell eines Vogels zu konstruieren. Zunächst zeichnete sie den Körper eines im Wind gleitenden Vogels im Computer und druckte anschließend ein 3-D-Modell ihres Entwurfs. Die Flügel staffierte sie mit Federn aus, ein Elektromotor erlaubt unterschiedliche Flügelstellungen. Die Jungforscherin testete ihr Modell in einen selbst gebauten Windkanal und verwendete dabei eine spezielle Fototechnik, um das komplexe Muster der Luftströmung sichtbar zu machen. Dadurch konnte sie präzise zeigen, unter welchen Bedingungen die Strömung abreißt – ein wichtiges Detail, um den Vogelflug genauer zu verstehen.

TECHNIK

BUNDESSIEG UND PLATZIERUNGEN



Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €
VDI e.V.

**Sonderpreis – Einladung zum
European Union Contest for
Young Scientists**
European Commission

**Europa-Preis für Teilnehmende
am European Union Contest for
Young Scientists**
Deutsche Forschungsgemeinschaft

2. Preis | 2.000 €
VDI e.V.

94

Bayern

Ediz Osman (19)
Nürnberg
Dürer-Gymnasium Nürnberg

99

Hessen

Dominik Sadtler (18)
Oberursel
Kaiserin-Friedrich-Gymnasium Bad
Homburg v. d. Höhe

Ziviler Senkrechtstarter

**Innovative Entwicklung
eines umweltfreundlichen
VTOL-Flugzeugmodells**

Laudatio Die Jury faszinierte besonders das allumfassende und tiefgehende Verständnis von Ediz Osman hinsichtlich Aerodynamik und Antriebskonzepten wie auch seine leidenschaftliche und wissenschaftliche Vorgehensweise, unterstützt durch Berechnungen, Simulationen und seine handwerklichen Fähigkeiten beim Bau der verschiedenen Modelle.

Senkrechtstarter – das sind Menschen, die aus dem Nichts eine steile Karriere hinlegen. In der Technik dagegen versteht man darunter Flugzeuge, die wie ein Helikopter senkrecht abheben, um dann in der Luft in den Horizontalflug überzugehen. Bislang finden sie vor allem im militärischen Bereich Verwendung. Ediz Osman entwickelte ein Senkrechtstarterkonzept für zivile Zwecke. Basis sind drei Triebwerke. Durch eine trickreiche Kombination erzeugen sie sowohl einen Aufwärts- als auch einen Vorwärtsschub. Während Batterien den Startvorgang antreiben, übernimmt für den Horizontalflug ein Wasserstoffantrieb – das ermöglicht hohe Geschwindigkeiten und Reichweiten. Einige Komponenten des Konzepts konnte der Jungforscher bereits erfolgreich an einem Modell erproben.

Cleveres Raketenruder

**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.

3. Preis | 1.500 €

VDI e.V.

Sonderpreis – Stipendium für einen Studienplatz an einer Universität der BundeswehrBundesminister der Verteidigung
Boris Pistorius**4. Preis | 1.000 €**

VDI e.V.

Preis für eine Arbeit auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik | 1.500 €

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

5. Preis | 500 €

VDI e.V.

97**Hamburg****Jannek Zänker (18)**Hamburg
Gymnasium Osterbek, Hamburg**Constantin Schultz (18)**Hamburg
Gymnasium Osterbek, Hamburg**Leon Moser (17)**Hamburg
Johannes-Brahms-Gymnasium,
Hamburg**102****Nordrhein-Westfalen****Marvin Rzok (22)**Heiligenhaus
Berufskolleg Niederberg des Kreises
Mettmann – Europaschule, Velbert**93****Baden-Württemberg****Paul Löffler (17)**Stuttgart
Geschwister-Scholl-Gymnasium,
Stuttgart**Unterwasser-Drohne****Support Submarine (SuppSub)**

Flugdrohnen schwirren mittlerweile häufig durch die Luft, Unterwasser-Drohnen sind dagegen deutlich seltener. Jannek Zänker, Constantin Schultz und Leon Moser entwickelten einen solchen Tauchroboter. Er wird durch sechs Propeller angetrieben, ist mit Kamera und Sensoren ausgerüstet und wird per Kabel gesteuert und mit Strom versorgt. Das Besondere sind zwei Roboterarme, die mit verschiedenen Werkzeugen bestückt werden können. Dadurch wird das Gerät zum Wartungsroboter, der Schiffe in Häfen oder vor Schleusen inspizieren, schädlichen Algenbewuchs entfernen und sogar kleinere Reparaturen auf offener See ausführen kann. Nach erfolgreichen Tests bei der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt planen die drei Jungforscher die Gründung eines Start-ups, das ihre Erfindung auf den Markt bringen soll.

Weniger Wetterballonmüll**Femto-APRS – die kleinste LoRa-Radiosonde der Welt!**

Wetterballons sind ein wichtiges Hilfsmittel für die Meteorologie. Sie steigen hoch in die Atmosphäre auf und messen dort Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchte. Die Sonden sind bis zu einem Kilogramm schwer – entsprechend groß müssen die dazugehörigen Heliumballons sein, um die Last tragen zu können. Problematisch ist, dass das gesamte Material nach erfolgter Mission auf die Erde herabfällt und so die Umwelt belastet. Daher beschloss Marvin Rzok, eine umweltschonende Variante zu entwickeln. Seine Sonde ist nur briefmarkengroß, wiegt weniger als zehn Gramm und kann dennoch die Temperatur messen. Betrieben wird sie durch kleine Solarzellen. Der Jungforscher erprobte das Konzept bereits in Testflügen. Dank der ultraleichten Sonde, so hofft er, lässt sich Wetterballonmüll künftig deutlich reduzieren.

Maschine folgt Lichtechos**Robotic Tracking Platform – RTP**

Ein Roboter, der beim Einkauf hilft und schwere Taschen schleppt – das ist die Vision, die Paul Löffler für sein Forschungsprojekt formulierte. Voraussetzung dafür ist, dass die Maschine dem Menschen autonom und zuverlässig folgen kann. Um das zu gewährleisten, entwickelte der Jungforscher ein System auf Laserbasis. Das Prinzip dabei ähnelt dem Radar: Ein Laser an Bord des Roboters sendet kurze, unsichtbare Lichtpulse aus. Die zu verfolgende Person reflektiert diese Pulse. Ein Scanner im Roboter zeichnet die so erzeugten „Lichtechos“ auf und der Bordrechner ermittelt damit die Entfernungs- und Richtungsinformation. Tests des Systems mit einem kleinen Kettenfahrzeug erbrachten ein ermutigendes Resultat: Dank Laser konnte der Prototyp dem Menschen erstaunlich gut folgen.

SONDER- PREISE



MACH DIR
EINEN KOPF



ARBEITS- WELT SONDERPREISE

**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
der Informationstechnik | 1.000 €**
Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt

**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
„Gute Prävention und Rehabilitation“ |
1.000 €**
Deutsche Gesetzliche Unfall-
versicherung e.V.

10

Mecklenburg-Vorpommern

Dominik Engelen (16)
Bargendorf
Albert-Einstein-Gymnasium,
Neubrandenburg

data experts gmbh,
Neubrandenburg

15

Thüringen

Nico Richard Lentsch (18)
Erfurt
Dustin Marggraff (18)
Erfurt
Marvin Heyne (18)
Erfurt

Staatliches Gymnasium
„Albert Schweitzer“ Erfurt

Digitaler Bezahlhelfer

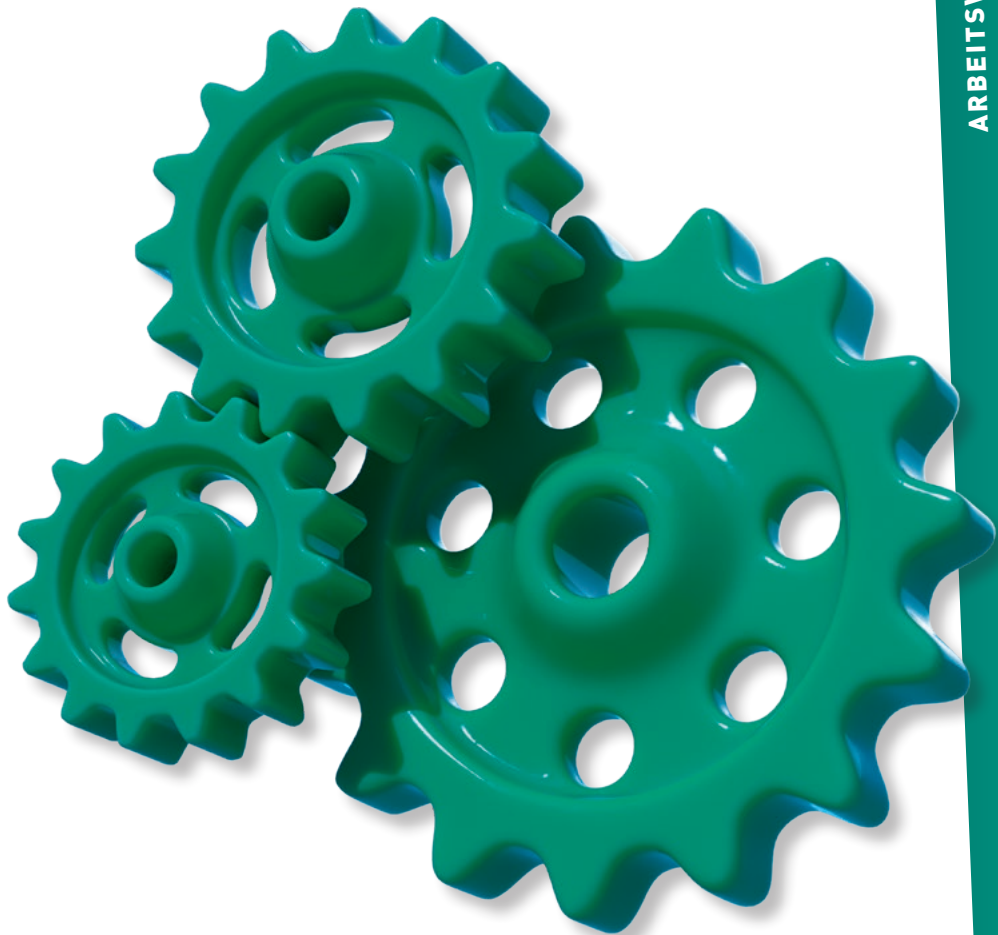
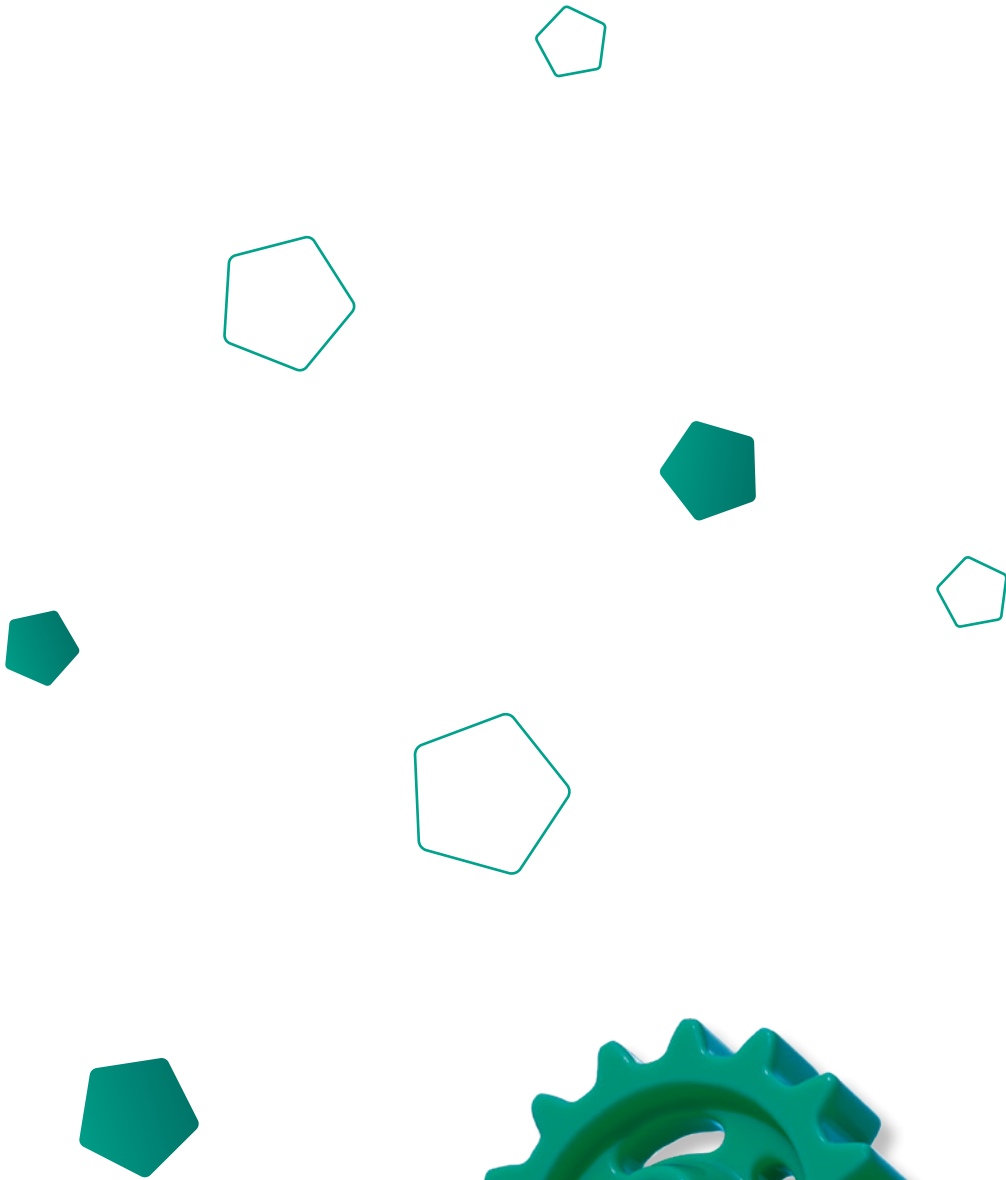
data card

In vielen Unternehmen werden Mitarbeitenden in speziellen Kühlschränken kostengünstig Getränke oder Snacks angeboten. Die Abrechnung erfolgt in der Regel auf Vertrauensbasis. Dominik Engelen erfand dafür eine digitale Lösung. Mit seiner „data card“ entwickelte er ein kartenbasiertes Bezahlsystem, welches das Einkaufen und den damit verbundenen Zahlvorgang künftig bequemer, transparenter und effizienter macht. Er testete sein System bereits erfolgreich bei einem lokalen Unternehmen. Durch Rückmeldungen der Nutzenden konnte der Jungforscher viele Vorschläge zur weiteren Optimierung sammeln, etwa das Speichern der Guthaben nicht lokal abzuwickeln, sondern über einen Server laufen zu lassen. Das Programm basiert auf Raspberry Pi 4 und ist so geschrieben, dass es sich individuell erweitern lässt.

Schnelle Diagnose dank KI

Pneumonia Detection mithilfe von Convolutional Neural Networks

An Lungenentzündungen (Pneumonie) sterben jährlich weltweit mehrere Millionen Menschen. Ursache dafür ist häufig eine Fehldiagnose oder ein verspätetes Erkennen der Symptome. In der Regel wird die Krankheit mithilfe von Röntgenbildern diagnostiziert. Nico Richard Lentsch, Dustin Marggraff und Marvin Heyne entwarfen eine künstliche Intelligenz (KI), die eine Lungenentzündung auf Röntgenbildern schnell erkennen kann. Sie trainierten ein neuronales Netz mit Tausenden von Beispielbildern erkrankter und gesunder Menschen. Die KI identifiziert die Entzündung der Lunge anhand von Mustern und kann diese Fähigkeit auf neue Bilder anwenden. Das System der Jungforscher berücksichtigt individuelle Patientenmerkmale wie das Alter und erreichte bereits eine Diagnosegenauigkeit von mehr als 80 Prozent.



BIOLOGIE SONDERPREISE



**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
der Biotechnologie | 1.000 €**
Fonds der Chemischen Industrie

**Preis für eine Arbeit zum Thema
„Nachwachsende Rohstoffe“ | 1.500 €**
Bundesminister für Ernährung und
Landwirtschaft Cem Özdemir, MdB

18

Bayern

Jonas Fröhlich (16)

Altdorf

Felix Lober (17)

Burgthann

Kaan Uçar (17)

Altdorf

Leibniz-Gymnasium Altdorf

Universitätsklinikum Erlangen

Bakterien als Kunststofffresser

Plastik war gestern?!

Bakterien können den Kunststoff Polycaprolacton (PCL) biologisch abbauen. Jonas Fröhlich, Felix Lober und Kaan Uçar wollten herausfinden, wie Plastik mithilfe der Mikroorganismen möglichst schnell zersetzt werden kann. Dazu sammelten sie Boden- und Wasserproben in der Natur, bei denen sie von einem hohen Gehalt an unterschiedlichen Mikroorganismen ausgehen konnten, und untersuchten den Prozess des Plastikabbaus im Detail. Sie brachten die Proben auf einem Nährboden mit in Aceton gelöstem PCL aus und ermittelten Bereiche, in denen Kunststoff abgebaut wurde. Die betreffenden Organismen kultivierten sie weiter, um so die Bakterien bestimmen zu können. Im nächsten Schritt planen sie, den Nachweis der Bakterien zu verbessern und den Abbau weiterer Plastikarten zu untersuchen.

19

Berlin

Lennart Hassebrock (15)

Berlin

NUVISAN GmbH, Berlin

Schwarzes „Gold“ aus Pilzen

Melaningewinnung aus
Armillaria mellea

Melanine sind dunkelbraune bis schwarze Pigmente, die unter anderem für die Färbung der Haut verantwortlich sind. Sie sind als Stoffe für vielfältige Anwendungen interessant: etwa als wirkungsvolles Holzschutzmittel, Bestandteil von Sonnenschutzcremes oder als wertvolle Substanz in der Halbleitertechnik. Die Herstellung ist bislang jedoch sehr teuer. Ein Gramm kostet etwa 20-mal mehr als Gold. Lennart Hassebrock suchte daher nach natürlichen Quellen mit hohem Melanin Gehalt und wurde beim Honiggelben Hallimasch (*Armillaria mellea*) fündig. Er kultivierte die Pilze und entwickelte ein Verfahren, mit dem er eine wesentlich höhere Melaninausbeute erreichte als mit klassischen Methoden. Diese liegt rund 1 000-fach höher als bei der herkömmlichen Melaningewinnung aus Oktopussen.

**Werner-Rathmayer-Preis für eine
originelle Arbeit auf dem Gebiet der
Zoologie | 500 €**

Deutsche Zoologische Gesellschaft e. V.

21

Brandenburg

Magda Laura Polakowska (18)

Stubice

Chantal Pajer (18)

Wulkow

Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium,
Frankfurt (Oder)

Spinnen lieben die Natur

Die experimentelle Untersuchung der Artenvielfalt und des Vorkommens von Spinnen

Der Mensch macht Spinnen das Leben schwer. Das fanden Magda Laura Polakowska und Chantal Pajer heraus. An 40 Standorten auf beiden Seiten der Oder bestimmten sie Arten und Anzahl von Spinnen, zum einen in natürlichen Habitaten wie Wäldern und Wiesen, zum anderen auf Spazierwegen und an den Außenwänden von zwei Supermärkten. Sie fanden 2 085 Exemplare und 102 verschiedene Arten. In Waldgebieten leben zehnmal mehr Tiere, auf Wiesen siebenmal mehr als an den Gebäuden. Fast genauso wenige findet man auf Spazierwegen. Als wesentliche Ursache vermuten die Jungforscherinnen, dass ausgebaute Wege und Gebäude für die Tiere zu wenig Nahrung, Feuchtigkeit und Verstecke bereithalten. Der Fluss ist für Spinnen dagegen kein Hindernis, auf beiden Seiten der Oder war ihre Anzahl ähnlich hoch.



BIOLOGIE SONDERPREISE



Preis für eine Arbeit zum Thema „Zukunftsorientierte Technologien“ | 1.500 €

Bundesministerin für Bildung und
Forschung Bettina Stark-Watzinger,
MdB

Sonderpreis – Teilnahme an der International Wildlife Research Week in der Schweiz

Stiftung Schweizer Jugend forscht und
Ernst A. C. Lange-Stiftung

25

Nordrhein-Westfalen

Malte Cox (18)

Münster

Leo Roer (17)

Münster

Beeke Drechsler (17)

Münster

Städtisches Wilhelm-Hittorf-
Gymnasium, Münster

27

Saarland

Alexander Becker (18)

Merzig

Gymnasium am Stefansberg, Merzig

Helmholtz-Institut für Pharmazeutische
Forschung Saarland, Saarbrücken

Polystyrol als Leckerbissen

Plastic: Revolution – plastik- fressende Mikroorganismen

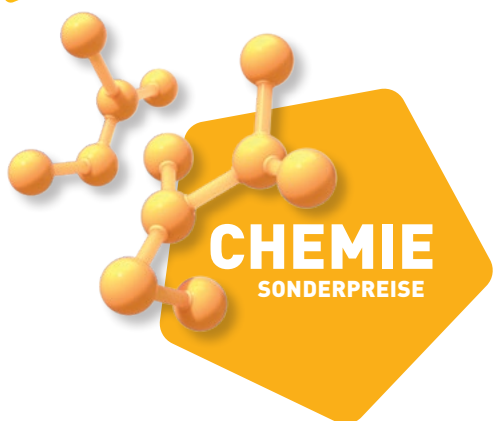
Mehlwürmer fressen nicht nur Obst und Gemüse, sondern auch Polystyrol. Malte Cox, Leo Roer und Beeke Drechsler glauben, dass dieser Hunger auf Plastik die Verschmutzung von Umwelt und Meeren verringern könnte. Sie beobachteten Wachstum und Stoffwechsel von 500 der Mehlkäferlarven und analysierten mit spektroskopischen Verfahren deren Exkremente. Im Ergebnis können die Tiere den Kunststoff nicht nur aufnehmen, sondern tatsächlich verdauen. Um herauszufinden, welche Darmbakterien den Kunststoff zersetzen, isolierten die Jungforschenden die Bakterien und vermehrten sie auf verschiedenen Nährböden. Auf Nährboden mit Styrol und Polystyrol konnten sie ein besonders starkes Wachstum feststellen. Als Nächstes planen sie, die Art der Mikroorganismen mithilfe gentechnischer Methoden zu bestimmen.

Antibiotika aus dem Bergwerk

Mikrobielle Naturstoffproduzenten in Kupferbergwerken

Viele Krankheitserreger sind gegen herkömmliche Antibiotika resistent. Alexander Becker ist überzeugt davon, dass nicht nur die Chemie, sondern auch die Natur Stoffe produziert, die Krankheitskeime abtöten können. Aus Bodenproben von drei ehemaligen Kupferbergwerken isolierte der Jungforscher 85 verschiedene Bakterien. Darunter fand er durch Genanalyse 18 Stämme, die sich deutlich von bislang bekannten Arten unterscheiden. Aus zwei neuen Stämmen konnte er Substanzen isolieren, die zur Antibiotikaklasse der Myxalamide gehören. Seine Laborversuche zeigen, dass diese Stoffe andere Bakterien im Wachstum hemmen. Er vermutet, dass in kupferhaltigen Böden noch weitere Mikroorganismen leben, die besonders wirksame Naturstoffe produzieren.





**Preis für eine Arbeit auf den Gebieten
der Naturwissenschaften und der
Technik | 1.500 €**

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

**Preis für die Verknüpfung von Theorie
mit chemischer Praxis | 1.000 €**

Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.

**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
der chemischen Nanotechnologie |
1.000 €**

Fonds der Chemischen Industrie

34

Baden-Württemberg

Nicholas Dahlke (17)

Lörrach

Anna Perkovic (17)

Lörrach

Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

phänovum Schülerforschungszentrum
Lörrach-Dreiländereck

38

Hessen

Henrik Fuchs (18)

Kronberg im Taunus

Fabian Bockholt (18)

Kronberg im Taunus

Altkönigschule Kronberg im Taunus

Ungelöstes Chemierätsel

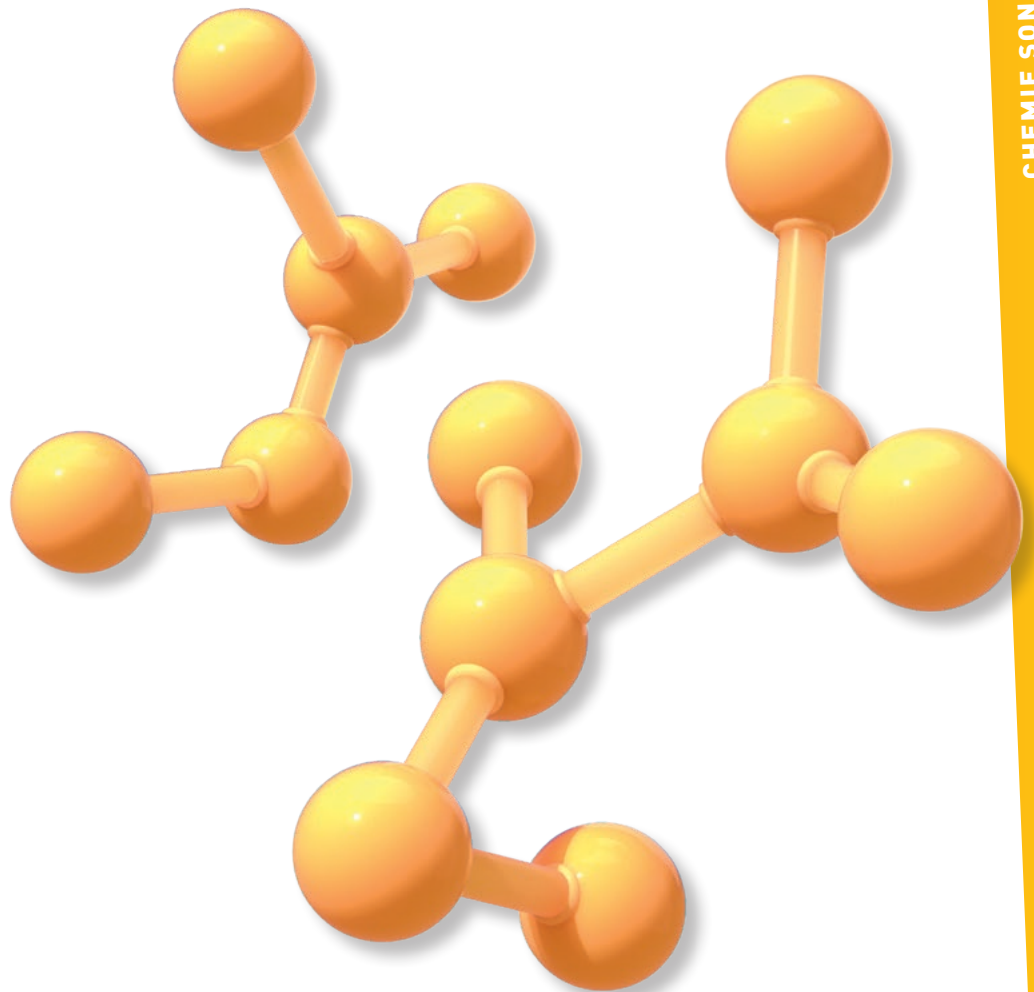
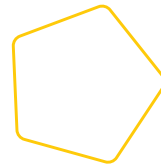
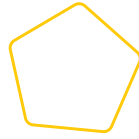
Mpæmba – Unterkühlung mit Gedächtnis?

Der sogenannte Mpemba-Effekt besagt, dass heißes Wasser schneller gefriert als kaltes. Um diesem Rätsel auf den Grund zu gehen, untersuchten Nicholas Dahlke und Anna Perkovic die Kristallisation von heißem und von kaltem Wasser mithilfe einer selbst konstruierten Apparatur. Herzstück ist ein sehr dünner Schlauch, durch den synthetisches Öl und hochreines Wasser gepumpt wurden. Im Öl entstanden winzige Wassertröpfchen, die schlagartig auf minus 33 Grad Celsius abgekühlt wurden. Die Jungforschenden beobachteten, dass die unterschiedlichen Wassertemperaturen zu unterschiedlichen Nukleationsraten führen, also der Menge an Kristallisationskeimen, die gebildet werden. Mit ihren Versuchen konnten sie den Mpemba-Effekt nachvollziehen und präzise messen, das Rätsel des Effekts bleibt aber offen.

Der selbst synthetisierte CO₂-Fänger

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.



GEO- UND RAUM- WISSENSCHAFTEN SONDERPREISE



**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet des
geowissenschaftlichen Unterrichts |
1.000 €**

Verband Deutscher Schulgeographie e.V.

**Preis für eine originelle Arbeit auf
dem Gebiet der Geowissenschaften |
500 €**

Deutsche Geologische Gesellschaft –
Geologische Vereinigung

48

Berlin

Abdullah Arslan (17)

Berlin

Theodor Büche (18)

Berlin

Janus Leuendorf (17)

Berlin

Lessing-Gymnasium, Berlin

51

Hessen

Luis Gerloni (17)

Nauheim

Fabian Sotonica (17)

Seeheim-Jugenheim

Clara Steiner (18)

Trebur

Steinmühle – Schule & Internat,
Marburg

Low-Cost-Blick ins Weltall

H1-Wellen-Radioteleskop zur Nutzung in der Schule

Man kann das Weltall nicht nur im Spektrum des sichtbaren Lichtes erforschen, sondern auch anhand von Radiowellen, die von der interstellaren Materie ausgehen. Besonders gut lassen sich die Wellen detektieren, die Wasserstoff aussenden. Abdullah Arslan, Theodor Büche und Janus Leuendorf bauten mit einfachen Mitteln ein Radioteleskop, das diese Wellen erfassen kann. Sie nutzten dafür eine handelsübliche Wi-Fi-Parabolantenne und einen kostengünstigen digitalen Radioempfänger. Die Signale zeichneten sie mit einem Laptop auf. So entstanden Bilder vom All, die zum Beispiel auch die Bewegungen von Wasserstoffwolken zeigen, weil sich bei den empfangenen Wellen der Doppler-Effekt bemerkbar macht. Die Jungforscher ermöglichen damit auch Schulen mit geringem Lehrmitteletat einen Blick ins All.

Vollautomatisierte Gewässeruntersuchung

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 Gewässerqualität abgeben. Künftig dürfte es für Forschende also sehr viel komfortabler sein, Messungen der Gewässergüte vorzunehmen.

Preis für eine Arbeit zum Thema**„Ressourceneffizienz“ | 1.500 €**

Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz Steffi Lemke, MdB

57**Saarland****Katharina Boes (15)**

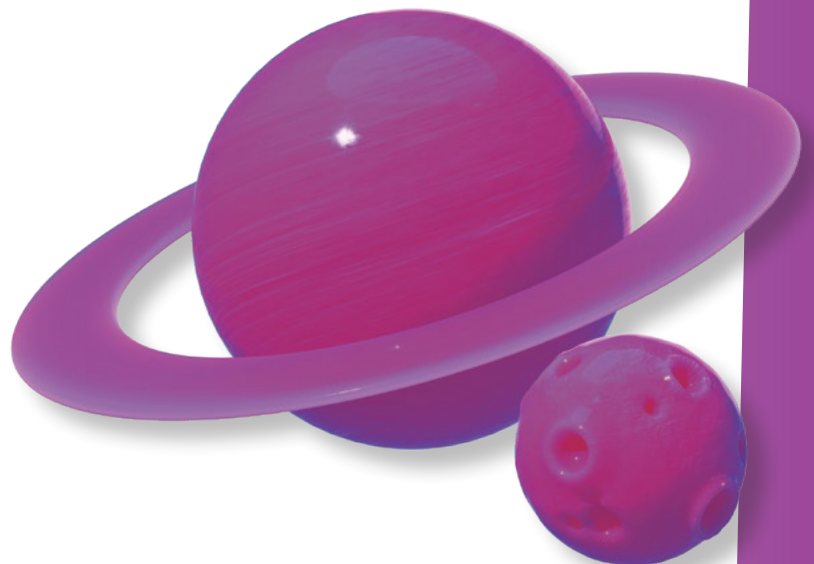
Heusweiler

Sina Hombrecher (14)

Eppelborn

Geschwister-Scholl-Gymnasium,
Lebach**Wasserstoff für die
Buntmetall-Verhüttung****„Grünes Kupfer“ aus
dem Kupfererz Malachit**

Stahl wird heute als „grün“ bezeichnet, wenn man im Hochofen Wasserstoff statt Kohle einsetzt, um dem Erz den darin gebundenen Sauerstoff zu entziehen. Davon inspiriert erzeugten Katharina Boes und Sina Hombrecher „grünes Kupfer“. Sie verwendeten dafür das Erz Malachit, ein Kupfercarbonat. Dieses zerkleinerten sie und erhitzen das körnige Material in einem mit Wasserstoff durchströmten Glasröhrchen. Bei rund 300 Grad Celsius konnten die Jungforscherinnen eine Farbveränderung des grünen Kupfercarbonats in Richtung Kupferrot erkennen. Für das weitere Verfahren pressten sie das pulverförmige reduzierte Kupfer, um es anschließend zu kompaktem Kupfer einzuschmelzen. Der Herstellung von „grünem Kupfer“ steht also nichts mehr im Wege.





**Preis für eine außergewöhnliche
mathematische Arbeit | 1.000 €**
Deutsche Mathematiker-Vereinigung e. V.

**Sonderpreis – Forschungsaufenthalt
an der University of Rhode Island in
den USA**

University of Rhode Island und
Ernst A. C. Lange-Stiftung

61

Baden-Württemberg

Lucas Maximilian Braun (18)

Illmensee
Gymnasium Wilhelmsdorf

Schülerforschungszentrum
Südwestfalen, Bad Saulgau

65

Bremen

Richard Stoppok (18)

Bremen
Hermann-Böse-Gymnasium, Bremen

Der Weg zum Gleichtakt

Das Kuramoto-Modell: Synchronisationsvorgänge im Komplexen

Treten Grillen im Schwarm auf, gleicht sich ihr Zirpen häufig an und sie erzeugen ein einheitliches Geräusch. Wenn Menschen applaudieren, geht ihr unregelmäßiges Klatschen nicht selten auf ähnliche Weise in einen Gleichtakt über. Die Wissenschaft bezeichnet dieses Phänomen als Synchronisation und versucht, es mit mathematischen Formeln zu beschreiben. Einen dieser Ansätze verfolgte Lucas Maximilian Braun: Er ging von einem Modell aus, das der Japaner Yoshiki Kuramoto bereits 1975 entwickelt hatte. Es fasst die Einzelsysteme als schwingende Oszillatoren auf, die sich alle gegenseitig beeinflussen. Der Jungforscher untersuchte eine komplexe, erweiterte Variante des Kuramoto-Modells und kam zum Schluss, dass sie sich erheblich von der ursprünglichen Form unterscheidet.

Die Discoeffekt-Landkarte

Kartierung saisonaler Dynamik – periodischer Schattenwurf des Windparks Bremen-Blockland

Die Windkraft ist eine wichtige erneuerbare Energie, sie hat jedoch auch ihre Schattenseiten. So können die sich drehenden Rotorblätter störende Schattenmuster werfen, von manchen als „Discoeffekt“ bezeichnet. Doch wie ändert sich dieser Schattenwurf im Jahreszeitenverlauf? Um das herauszufinden, berechnete Richard Stoppok die Werte für einen Windpark in Bremen. Ausgehend von den Abmessungen der Windräder und den Daten des Sonnenverlaufs erstellte er mithilfe geometrischer Formeln eine Art Discoeffekt-Landkarte. Sie zeigt, welche Bereiche der Rotorschatten zu welchen Jahreszeiten erreicht. Das Ergebnis belegt, dass zwar Teile eines nahe gelegenen Wohngebiets betroffen sind. Doch im Jahresdurchschnitt ist die Belästigung nicht so groß, als dass die gesetzlichen Grenzwerte überschritten würden.

Preis für eine originelle Arbeit auf dem Gebiet der Informatik | 500 €
Konrad-Zuse-Gesellschaft e. V.

Eduard-Rhein-Jugendpreis für Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik | 1.500 €
Eduard-Rhein-Stiftung

70

Nordrhein-Westfalen

Leo Blume (16)

Essen

Gymnasium Essen-Werden

72

Saarland

Johann Haslinger (16)

Saarbrücken

Willi-Graf-Gymnasium, Saarbrücken

Die perfekte Reihenfolge

**Sorting the colors:
dimensionsbezogene
Generalisierung vergleichs-
basierter Sortierung**

Eine Liste nach dem Alphabet zu sortieren, ist eine einfache Übung. Als Leo Blume die Bücher in einem Regal neu ordnete, erwies sich die Sortierung nach Farben allerdings als schwieriger als zunächst angenommen. Doch die Mathematik konnte hier helfen. Leo Blume entwickelte die Grundlagen einer neuen mehrdimensionalen Sortierung, die ermöglicht, Problemstellungen in mathematischen Graphen und Tabellen darzustellen. Ausgehend davon wurden mehrere Algorithmen entwickelt und in eine interaktive Web-Software sowie in eine App umgesetzt. Auf diese Weise gelang es schließlich, die Bücher so anzuordnen, dass die Farbkontraste benachbarter Buchrücken möglichst gering ausfallen. Darüber hinaus kann die App auch Wörter nach ihrer Bedeutung sortieren und den kürzesten Weg zwischen mehreren Orten berechnen.

Digitaler Unterrichtshelfer

Schul-App Spina

Vor einiger Zeit wurden alle Schulen im Saarland mit Tabletcomputern ausgestattet. Johann Haslinger brachte das auf die Idee, eine App zu programmieren, die bei der Organisation des Schulalltags hilft und als zentrale Lernplattform den Unterricht unterstützt. Das Ergebnis heißt „Spina“. Auf übersichtliche Weise präsentiert die App die wesentlichen Unterrichtsmaterialien, listet Hausaufgaben auf und hilft bei der Vorbereitung für anstehende Klassenarbeiten. Die Lerngruppenfunktion ermöglicht einen größtmöglichen Austausch zwischen den Lernenden. In einem Archiv können erledigte Aufgaben und Prüfungen abgelegt und bei Bedarf wieder aufgerufen werden. Digitale Karteikarten erlauben ein effektives Vokabellernen, auch mithilfe von Sprach- und Feedbackfunktionen.



PHYSIK

SONDERPREISE



Sonderpreis – Teilnahme an der Expo-Sciences Luxembourg
Fondation Jeunes Scientifiques
Luxembourg

Preis für eine Arbeit auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik | 1.500 €
Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

79

Brandenburg

Maja Lüdge (18)
Zeuthen
Friedrich-Schiller-Gymnasium,
Königs Wusterhausen

86

Saarland

Til Mantelers (14)
Merzig
Nicolas Ludwig (14)
Merzig

Peter-Wust-Gymnasium Merzig

Lichtspiel mit Silberscheibe

Die farbige Linie auf einer CD

Hält man eine CD oder eine DVD gegen das Licht einer Filament-Lampe, ist ein interessantes optisches Schauspiel zu beobachten: Es erscheint eine grüne Linie, die beim Hin- und Herschwenken der silbernen Scheibe ihre Farbe ändert. Maja Lüdge wollte wissen, wie dieses Phänomen zustande kommt. Zunächst entwickelte sie eine Theorie, die den Effekt durch den speziellen Aufbau einer CD erklärt: Physikalisch gesehen fungiert diese als Beugungsgitter, das Licht spektral zerlegen kann, ähnlich wie ein Prisma. Dann ließ sich die Jungforscherin einen Versuchsaufbau einfallen, mit dem sie das Beugungsverhalten einer CD mithilfe eines Spektrometers detailliert und präzise analysieren konnte. Auf diese Weise stellte sie fest, dass ihre Theorie und das Experiment bestens zusammenpassen.

Spektakuläre Sturzbremse

Loopingpendel

Im Internet gibt es ein bemerkenswertes Video: In einem Selbstversuch stürzt sich ein Physiker, der an einem Seil hängt, in die Tiefe. Das Seil ist um eine Stange gelegt, am anderen Ende befindet sich ein kleines Gewicht. Dieses wickelt sich während des Sturzes in einer Looping-Bewegung um die Stange, wodurch es den Fall entscheidend bremst. Um die Funktionsweise dieses Loopingpendels zu verstehen, bauten es Til Mantelers und Nicolas Ludwig im kleinen Maßstab nach. Unter anderem befestigten sie eine LED an der Schnur, filmten das Geschehen und zeichneten spiralförmige Bilder auf. Zudem ermittelten die Jungforscher die Brems- und Haltekräfte. Dadurch konnten sie herausfinden, wie das Massenverhältnis, der Winkel und die Seillängen zu wählen sind, damit das Loopingpendel funktioniert.

**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
der Luft- und Raumfahrt | 1.000 €**

Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt

89

Sachsen

Helena Krüger (18)

Zittau

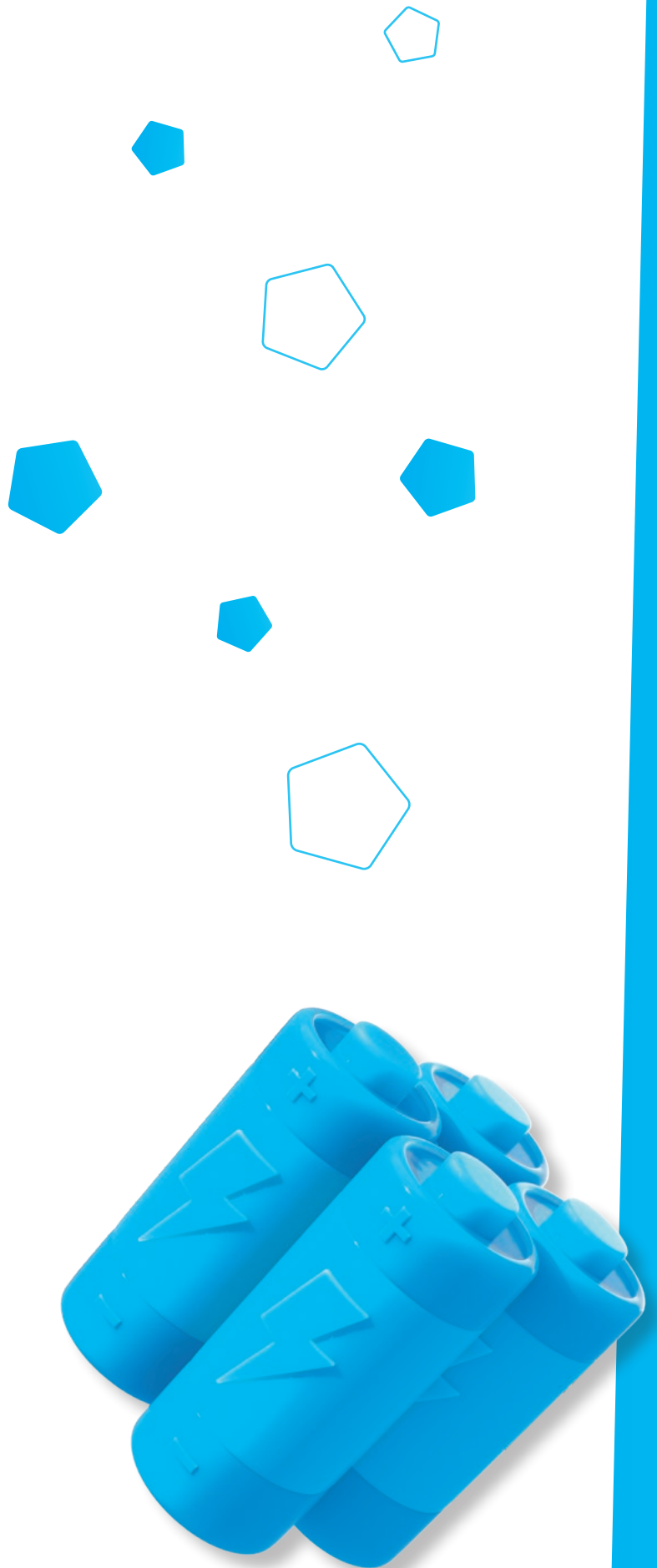
Christian-Weise-Gymnasium Zittau

Hochschule Zittau/Görlitz

Badminton-Simulator

**Flip around! Untersuchung der
dynamischen Längsstabilität
verschiedener Federballmodelle**

Badminton ist ein rasanter Sport: Wird der Ball mit voller Wucht vom Schläger getroffen, kann er eine Geschwindigkeit von mehr als 500 km/h erreichen. Häufig werden dabei Bälle mit Gänsefedern verwendet. Allerdings sind sie teuer, gehen schnell kaputt und verursachen dadurch viel Abfall. Daher haben die Hersteller Alternativen entwickelt, etwa auf Carbon-Basis. Helena Krüger wollte herausfinden, was diese neuen Modelle taugen. Dazu untersuchte sie mit einem eigens entwickelten Teststand deren Flugverhalten: Unter anderem filmte sie mit einer Hochgeschwindigkeitskamera, wie stabil sich die Bälle im Windkanal verhielten und wie groß ihre Luftreibung ausfiel. Im Ergebnis kommen die neuen Modelle in ihrem Flugverhalten den echten Federbällen deutlich näher als simple Synthetikbälle.



TECHNIK

SONDERPREISE



Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Technik | 1.500 €

Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Technik | 500 €

Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

95

Bremen

Oskar Behrmann (18)

Bremen

Technisches Bildungszentrum Mitte, Bremen

Johann Robert Kruse (18)

Bremen

Schulzentrum Vegesack – Berufliche

Schule für Metall- und Elektrotechnik, Bremen

Robin Petermann (18)

Bremen

Oberschule Findorff, Bremen

Technisches Bildungszentrum Mitte, Bremen

96

Hamburg

Kerem Çıkıkçı (18)

Tekirdağ

Istanbul Erkek Lisesi

Ball frei!

Robo-Spin-Ping

Oskar Behrmann, Johann Robert Kruse und Robin Petermann lieben Tischtennis. Um das Zurückspielen besonders anspruchsvoller Aufschläge trainieren zu können, bauten sie mehrere Prototypen einer computergesteuerten Ballmaschine. Bei den Prototypen nutzten die Jungforscher eine Vielzahl von Ansätzen für die Implementierung der gewünschten Funktionen. Die Ballmaschine sollte variierende Platzierungen der Bälle auf der gegenüberliegenden Seite der Tischtennisplatte ermöglichen wie auch einen unterschiedlichen Spin, also die Rotation, der Bälle. Zudem ging es darum, gespielte Bälle aufzufangen, um sie erneut zu verwenden. Dank der ständigen Weiterentwicklung gelang es, einen Prototyp zu konstruieren, der alle diese Ziele erreicht – dem erfolgreichen Training steht nun nichts mehr im Wege.

Greifarm für Schachfiguren

RoboChess: Digitalisierung auf dem Schachbrett

Spielt man Schach im Internet oder gegen einen Computer, muss man die Figuren in der Regel auf dem Bildschirm ziehen. Doch manch Schachbegeisterten fehlt dabei das haptische Erlebnis, ihnen ist das Spiel auf einem real existierenden Schachbrett lieber. Für sie dürfte die Erfindung von Kerem Çıkıkçı gerade richtig sein – denn er konstruierte einen raffinierten Schachroboter. Dieser kann per Kamera die eigenen Figuren erkennen, deren Züge erfassen und an einen Rechner weiterleiten. Vor allem aber ist der Roboter in der Lage, mit einem Greifarm die Züge des Gegenspielers auf dem Brett auszuführen. Die Bauteile dieses Arms stellte der Jungforscher per 3-D-Drucker her, als Antrieb baute er vier Elektromotoren ein und auch die Software für den Steuerungsrechner schrieb er selbst.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Robotik | 1.000 €

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Umwelttechnik | 1.000 €

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Preis für eine interdisziplinäre Arbeit mit Bezug zur Elektronik | 1.500 €

ESD FORUM e.V.

98**Hessen****Tom Bernhardt (15)**

Kassel
SchülerForschungsZentrum
Nordhessen der Universität
Kassel

100**Mecklenburg-Vorpommern****Jeppe Vogler (18)**

Rostock

Hannes Albrecht (18)

Rostock

Johann Martin (18)

Rostock

Werkstattsschule in Rostock

101**Niedersachsen****Anna Katharina Pook (17)**

Braunschweig

Leon Maximilian Koehler (18)

Braunschweig

Hoffmann-von-Fallersleben-Schule,
Braunschweig

Mit der Hand hören**Roboter-Gebärdenhand**

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 Gebärdentalphabet 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.

Recycling im 3-D-Druck**Printing with Packaging**

Der 3-D-Druck von Kunststoffteilen geht schnell und ist preiswert, erzeugt häufig aber auch eine Menge nicht brauchbarer Fehldrucke. Jeppe Vogler, Hannes Albrecht und Johann Martin wollten wissen, ob sich dieser Ausschuss ohne Qualitätsverlust recyceln lässt. Sie zerkleinerten Fehldrucke aus den Kunststoffen PLA und PETG und schmolzen das Material ein. Anschließend verarbeiteten sie es mithilfe eines Extruders zu langen Fäden, den Filamenten. Aus diesen entstehen im 3-D-Druck die Bauteile. Um herauszufinden, ob die Recyclingfilamente die gleiche Qualität haben wie Neukunststoff, verglichen sie die technischen Eigenschaften. Dabei stellten sie fest, dass insbesondere die Zugfestigkeit durch das Recycling abnimmt. Dieses Manko könnte sich durch Zugabe von Frischmaterial ausgleichen lassen.

Musizierende Prothese**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.

TECHNIK

SONDERPREISE



Preis für eine Arbeit von Auszubildenden auf dem Gebiet „Mensch – Arbeit – Technik“ | 500 €

Arbeitgeberverband Gesamtmetall

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Umwelttechnik | 1.500 €

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

103

Rheinland-Pfalz

Benjamin Meixner (20)

Windhagen

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR, Wachtberg

105

Sachsen-Anhalt

Dana Karatkevich (17)

Stendal

Oliver Fritz Oberender (16)

Bismark

Winckelmann-Gymnasium Stendal

DIY in der Luftfahrt

Drohne Marke Eigenbau

Ferngesteuerte Drohnen können nützlich sein, beispielsweise ermöglichen sie kostengünstige Luftaufnahmen. Benjamin Meixner nahm sich vor, eine solche Drohne selbst zu bauen. Einige der wesentlichen Komponenten entwarf er am Laptop, um sie anschließend per 3-D-Drucker herzustellen. Als Bordrechner verwendete er einen Minicomputer, die Elektronikplatinen entwickelte und verlötete er selbst. Auch die Steuerungssoftware programmierte er eigenhändig. Als besonders knifflig erwies es sich, die optimalen Einstellungen für die Regelung der Fluglage herauszufinden. Dazu nahm der Jungforscher die Startversuche seiner Drohne auf Video auf, um sie anschließend in Zeitlupe zu analysieren. Dadurch konnte er sich Schritt für Schritt an die besten Einstellungen herantasten.

Windkraft im Vorgarten

Konstruktion einer Kleinwindanlage mit erhöhtem Wirkungsgrad für private Haushalte

Dana Karatkevich und Oliver Fritz Oberender beschäftigte die Frage, wie sich bei Kleinwindanlagen für den Hausgebrauch der Wirkungsgrad so steigern lässt, dass sich deren Anschaffung lohnt. Entscheidend für die Effizienz von Rotoren ist, wie und auf welcher Fläche die Rotorblätter vom Wind angeströmt werden. Die Jungforschenden bauten eine Blende mit verschiebbarer Luv- und Lee-Öffnung um den Rotor und einen Vorbau an der windzugewandten Öffnung. Ihre Experimente mit einem selbst konstruierten Prototyp zeigten, dass die entstehende elektrische Spannung infolge der Blende um 20 Prozent stieg. Der trichterförmige Vorbau fängt den Wind deutlich besser ein. Dadurch lag die Drehfrequenz um ein Drittel höher und der Rotor lief schon bei geringeren Windgeschwindigkeiten an.

**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
der Elektronik, Energie- oder
Informationstechnik | 1.000 €**

VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e. V.

106

Schleswig-Holstein

Leander Mikat (19)

Kiel

Computersteuern per Fingerzeig

Digitaler Handschuh – Interaktion zwischen Mensch und Maschine

Maus und Tastatur sind nicht die einzige Möglichkeit, einen Computer zu steuern. Es geht auch anders, etwa per Datenhandschuh. Dabei schlüpfen die Finger in einen sensorgespickten Handschuh. Dieser kann die Bewegungen von Hand und Fingern erfassen, um virtuelle Umgebungen zu steuern oder mit digitalen Objekten zu interagieren. Das ist hilfreich etwa bei Montagearbeiten in der Industrie. Leander Mikat nahm sich vor, eine besonders kostengünstige Variante zu konstruieren. Das Kernstück bilden selbst gebaute Dehnungssensoren, die auf einen normalen Handschuh aufgeklebt werden können. Um die Daten auszuwerten, entwickelte Leander Mikat eine Elektronikplatine und schrieb die passende Software dazu. Ihr Prototyp ist bereits dazu in der Lage, eine virtuelle Hand auf einem Bildschirm anzusteuern.

**Preis für eine Arbeit mit Bezug zu
Sicherheit in Chemie und Werkstoff-
technik | 500 €**

Adolf-Martens-Fonds e. V.

107

Thüringen

Xuancheng Zhao (16)

Waltershausen

Landesschule Pforta, Naumburg

Maria Maternik (18)

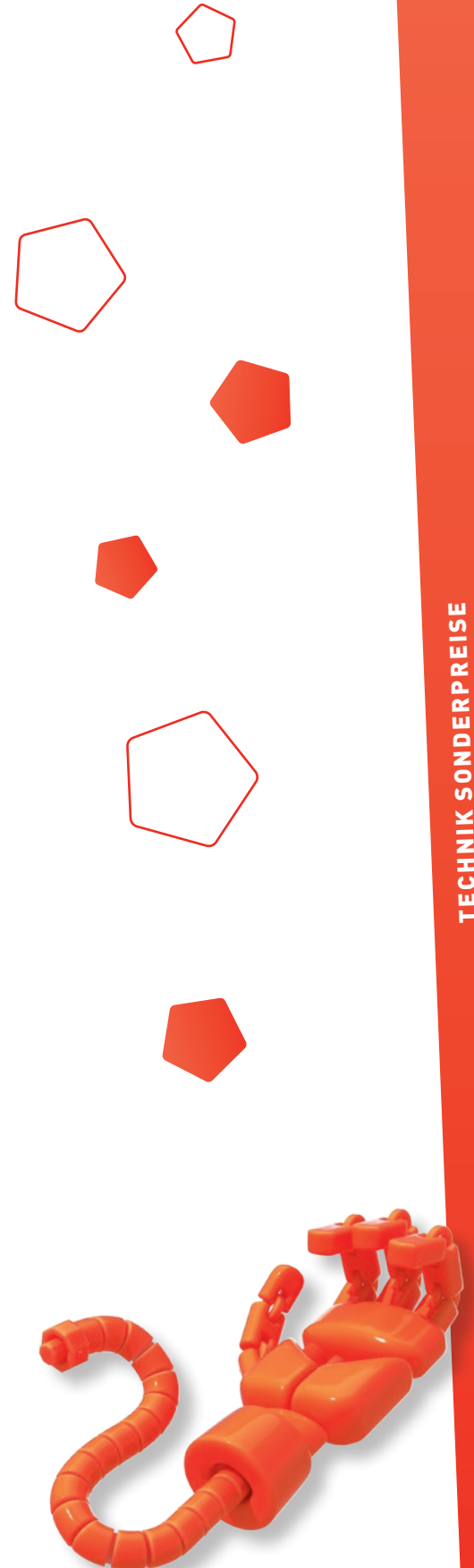
Drei Gleichen

Salzmansschule Schnepfenthal –
Staatliches Spezialgymnasium für
Sprachen, Waltershausen

Schubkraft

Optimierung eines 3-D-gedruckten Raketen- triebwerks hinsichtlich des Schubes

Die Düse zählt zu den wichtigsten Komponenten einer Rakete. Aus ihr treten die heißen Verbrennungsgase aus, die für den Schub des Flugkörpers sorgen. Xuancheng Zhao und Maria Maternik entwickelten mit einfachsten Mitteln ihre eigene Raketendüse – zunächst als digitale Konstruktionszeichnung im Computer, dann als reales Bauteil, hergestellt per 3-D-Drucker. Um die Düse zu testen, entwickelten die beiden Jungforschenden einen kleinen Teststand für Triebwerke. Als Treibstoff dienten Sauerstoff sowie mit Stickstoff vermisches klimafreundliches Bioethanol. Um das Schmelzen der Düse zu verhindern, wurde sie mit Wasser gekühlt. Bei den Versuchen variierten sie den Druck, mit dem Stickstoff und Sauerstoff zugeführt werden. So konnten sie Kriterien für eine möglichst hohe Effizienz der Düse bestimmen.





FACHGEBIETS- ÜBERGREIFENDE SONDERPREISE

**Einladung zu einem Empfang
durch Bundeskanzler Olaf Scholz
am 18. September 2024**

Bundeskanzler Olaf Scholz
Für alle Bundessiegerinnen,
Bundessieger und Platzierten

**Einladung zu einem
Auswahlseminar**

Studienstiftung des deutschen Volkes
Für ausgewählte Teilnehmende
des Bundeswettbewerbs

Preis der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

Ludwig-Frank-Gymnasium Mannheim

Laudatio „Wir wollen, dass du mit den Herausforderungen dieser Welt zurechtkommst“, das ist der Anspruch des Ludwig-Frank-Gymnasiums Mannheim, das sich durch ein kohärentes Konzept der MINT-Förderung auszeichnet. Hierzu zählt insbesondere der innovative, eigens entwickelte Ansatz der Entdeckerschule, welcher in Klasse 9 das vernetzte und projektorientierte Lernen für alle in den Vordergrund stellt. Fächerübergreifend beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler in beeindruckender Weise mit Biodiversität und Klimawandel. Ihre Projekte reichen von innovativer Schulhofbegrünung über den Einsatz von KI und Klima-Raps bis hin zu den Gefahren von Fake News.

Dabei bleibt das Ludwig-Frank-Gymnasium kein Einzelkämpfer, sondern kooperiert eng mit außerschulischen Partnern im MINT-Bereich. Unterstützung und Teamgeist werden auch unter den Kindern und Jugendlichen großgeschrieben, so zum Beispiel in der Jugend forscht AG, in der sich ältere Schülerinnen und Schüler als Lernhelfende engagieren.

Beeindruckt hat die Jury auch die ausgeprägte Anerkennungskultur für herausragende Leistungen bei Wettbewerben. So verwundert auch das Ziel des Ludwig-Frank-Gymnasiums nicht: den jungen Entdeckerinnen und Entdeckern noch mehr Lust auf Schule und MINT zu machen.

EXPERIMENTA HEILBRONN DIE GANZE WELT AN EINEM ORT

Mitten in Heilbronn gibt es eine einzigartige Wissens- und Erlebniswelt zu entdecken: die experimenta. Hier lernen Besucherinnen und Besucher nicht nur neue Blickwinkel auf das kennen, was sie umgibt, sie können auch etwas über sich selbst erfahren. Mit Deutschlands größtem Science Center hat der Wettbewerb Jugend forscht einen adäquaten Partner und einen besonderen Austragungsort des Bundeswettbewerbs 2024 zugleich gefunden.





Über 270 Mitmachstationen bieten Zugang zu unterschiedlichsten Themen: Wie fühlt es sich im Auge des Sturms an? Wie sieht der eigene Körper aus, wenn er sich zu Eis verwandelt? Und landet ein Brot wirklich immer auf der Butterseite? Die experimenta lädt dazu ein, die Antworten selbst herauszufinden. Das Angebot ist dabei so außergewöhnlich wie das futuristische Gebäude selbst. Ein weiteres Highlight ist der Science Dome, eine einzigartige Mischung aus Kino, Planetarium und Theater. Hier kann das Publikum in Liveshows Blitze aus nächster Nähe erleben oder auf der 360-Grad-Kuppel die Weite des Weltalls bestaunen. Den Live-Blick ins Universum gibt es in der Sternwarte auf dem Dach der experimenta. Dort können auch tagsüber fremde Planeten entdeckt oder Gasausbrüche auf der Sonne beobachtet werden.

In den Laboren und der Experimentierküche werden Kinder und Jugendliche selbst zu Wissenschaftlern und Forscherinnen: Sie entdecken spielerisch die Schwerkraft oder wie ein Regenbogen entsteht. Schülerinnen und Schüler programmieren unter fachkundiger Anleitung einen Roboter oder analysieren ihren genetischen Fingerabdruck. Im Schülerforschungszentrum und im Maker Space der experimenta heißt es außerdem: Eigene Ideen entwickeln, testen und Neues erschaffen.

Die experimenta ist eine erlebnisorientierte Bildungseinrichtung für alle Altersgruppen. Sie ist ein Ort des Wissens, des Diskurses, der Forschung, der Freizeitgestaltung sowie der Aus- und Weiterbildung. Die Förderung junger Talente ist hier dabei genauso wichtig wie lebenslanges Lernen. Die experimenta wird durch die Dieter Schwarz Stiftung gefördert, die zu den größten deutschen Stiftungen im Bildungs- und Wissenschaftsbereich zählt.



JUGEND FORSCHT – WIR FÖRDERN TALENTE. TALENTSCHMIEDE MIT MODELLCHARAKTER

„Wir suchen die Forscher von morgen!“ – Das Motto, unter dem der stern 1965 zur ersten Runde von Jugend forscht aufrief, hat nichts von seiner Aktualität verloren. Der Bedarf an naturwissenschaftlich-technischen Spitzenkräften ist in Deutschland unvermindert hoch. Angesichts des zunehmenden globalen Wettbewerbs wird sich der hierzulande bereits bestehende Fachkräftemangel sogar noch verschärfen. Vor diesem Hintergrund leistet Jugend forscht einen wichtigen Beitrag, die jungen Talente zu finden und zu fördern, die wir in Wirtschaft und Wissenschaft dringend benötigen.

Individuelle Förderung und kreatives, forschendes Lernen

Heute wie vor beinahe 60 Jahren kann Deutschlands bekanntester Nachwuchswettbewerb Modellcharakter beanspruchen, wenn es um eine effektive Talentförderung geht. Zentrale Reformansätze aus der aktuellen Bildungsdiskussion sind bei Jugend forscht seit Langem gelebte Praxis. So bietet die Projektarbeit einen optimalen Rahmen, junge Menschen entsprechend ihren Fähigkeiten individuell zu fördern. Durch kreatives, forschendes Lernen können sich die Kinder und Jugendlichen zudem schon frühzeitig mit dem Handwerkszeug des wissenschaftlichen Arbeitens vertraut machen und dadurch eine Methodenkompetenz erlangen, die zu den Kernqualifikationen der heutigen Wissensgesellschaft gehört. Best Practice sind bei Jugend forscht auch das eigenverantwortliche sowie das fächerübergreifende Arbeiten.

Nachhaltige Förderung

Die Talentförderung endet bei Jugend forscht nicht mit dem Wettbewerb. Vielmehr bietet Jugend forscht erfolgreichen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern im Anschluss zur Berufsorientierung und auf allen Ausbildungsstufen vielfältige Möglichkeiten, ihre Kenntnisse und Interessen zu vertiefen. Dazu gehören Forschungspraktika, Messeauftritte, Studienreisen sowie die Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen und internationalen Wettbewerben. Diese Angebote vermitteln den Nachwuchskräften frühzeitig eine zielgerichtete Orientierung und motivieren sie, entsprechend ihren Begabungen eine natur- oder ingenieurwissenschaftliche Ausbildung zu wählen. Sie erhalten zudem die Chance, Kontakte zu knüpfen, die sie später für Studium oder Beruf nutzen können. Darüber hinaus haben alle ehemaligen Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, Teil des Jugend forscht Alumni-Netzwerks zu werden.

Wirksames Instrument zur Nachwuchsförderung

Untersuchungen belegen, dass Jugend forscht ein äußerst wirksames Instrument zur Nachwuchsförderung in Deutschland ist: Neun von zehn erfolgreichen Teilnehmenden des Wettbewerbs studieren später ein mathematisches, naturwissenschaftlich-technisches oder medizinisches Fach. Im Anschluss an das Studium ist die Mehrheit der ehemaligen Bundessiegerinnen und Bundessieger im Bereich Forschung und Entwicklung an Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen oder in Unternehmen tätig.

Gesellschaftlich breit verankertes Netzwerk

Die erfolgreiche Talentschmiede Jugend forscht ist als gesellschaftlich breit verankertes, kontinuierlich wachsendes Netzwerk organisiert, in dem sich verschiedene Gruppen und Institutionen für ein gemeinsames Ziel engagieren. Auch in dieser Hinsicht ist der Wettbewerb seit Jahren beispielgebend. Der Bund, die Länder, Kultusministerien, Schulen und der Stern sowie Wirtschaft und Wissenschaft fördern Jugend forscht. Die Bundesbildungsministerin ist Kuratoriumsvorsitzende der Stiftung Jugend forscht e.V. Schirmherr des Wettbewerbs ist der Bundespräsident.

Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft

Jugend forscht ist die älteste und größte Public-private-Partnership ihrer Art in Deutschland. Seit fast sechs Jahrzehnten ist dieses Finanzierungsmodell ein zentrales Erfolgsrezept des Wettbewerbs. Derzeit fördern rund 250 Partner Jugend forscht mit einer jährlichen Summe von mehr als neun Millionen Euro. Neben mittelständischen Firmen und weltweit agierenden Unternehmen engagieren sich auch Ministerien, Hochschulen, Forschungsorganisationen, Stiftungen und Verbände. Die Partner richten die Wettbewerbe aus, stiften Preise und fördern weitere Aktivitäten wie etwa Alumni-Veranstaltungen oder die Präsentation von Projekten in der Hessischen Landesvertretung in Brüssel. Ohne ihre gemeinschaftliche Unterstützungsleistung wäre die Durchführung des Wettbewerbs nicht denkbar. Dieses innovative und zukunftsfähige Organisationskonzept war eine Idee des ehemaligen Stern-Chefredakteurs Henri Nannen, der damit Weitblick bewies. Es ist eine entscheidende Voraussetzung für die stetige Erweiterung von Jugend forscht: Mittlerweile finden auf Regional-, Landes- und Bundesebene 124 Wettbewerbe statt.

Ehrenamtliches Engagement als Eckpfeiler

Beispielhaft ist bei Jugend forscht auch die Bereitschaft vieler Menschen, den Wettbewerb ehrenamtlich zu unterstützen. Über 5 000 Lehrkräfte engagieren sich jedes Jahr als Projektbetreuende und Wettbewerbsleitungen. Mehr als 3 000 Fach- und Hochschullehrkräfte sowie Expertinnen und Experten aus der Wirtschaft bewerten die Arbeiten. Ihre freiwillige Mitarbeit ist ein wesentlicher Eckpfeiler des Wettbewerbs, der eine Beteiligung von über 10 000 Jungforscherinnen und Jungforschern pro Runde erst möglich macht. Es sind vor allem die Projektbetreuenden und die betrieblichen Auszubildenden, die den Kindern und Jugendlichen durch ihr vorbildliches Engagement die Gelegenheit geben, ihre Talente bei der Arbeit an einem Jugend forscht Projekt gezielt zu entwickeln.

experimenta experimenta experimenta experimenta experimenta





MACH DIR
EINEN KOPF

IMPRESSUM

Bundeswettbewerbsleitung

Stiftung Jugend forscht e. V.
Baumwall 3
20459 Hamburg
040 374709-0
info@jugend-forscht.de
www.jugend-forscht.de

Bundespatenunternehmen

experimenta gGmbH
Experimenta-Platz
74072 Heilbronn
07131 88795-0
jugendforscht@experimenta.science
www.experimenta.science

Herausgeber

Stiftung Jugend forscht e. V.,
Hamburg
experimenta gGmbH,
Heilbronn

Verantwortlich

Dr. Daniel Giese,
Stiftung Jugend forscht e. V.
Prof. Dr. Bärbel Renner,
experimenta gGmbH

Redaktion und Koordination

Michaela Kaltwasser,
Stiftung Jugend forscht e. V.
Stephanie Zeitler,
experimenta gGmbH

Erstellung und Bearbeitung der Projektbeschreibungen

Rüdiger Braun
Lena Christiansen
Christa Friedl
Frank Grotelüschen
Bernward Janzing
Sarah Just
Michaela Kaltwasser
Lea Romaker
Jörg Wetterau

Gestaltung

PROJEKT X ARTWORK GmbH,
Heilbronn

Druck

Schweikert Druck,
Obersulm

jugendforsch

Bundeswettbewerbsleitung

Stiftung Jugend forscht e. V.
Baumwall 3
20459 Hamburg
040 374709-0
info@jugend-forscht.de
www.jugend-forscht.de



Bundespatenunternehmen

experimenta gGmbH
Experimenta-Platz
74072 Heilbronn
07131 88795-0
jugendforscht@experimenta.science
www.experimenta.science

Die experimenta wird gefördert durch



Premiumpartner der experimenta

SCHWARZ

