



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FESTSCHRIFT

Projekte • Preise • Partner

PROJEKTE UND TEILNEHMENDE

6

ARBEITS- WELT



14

BIOLOGIE



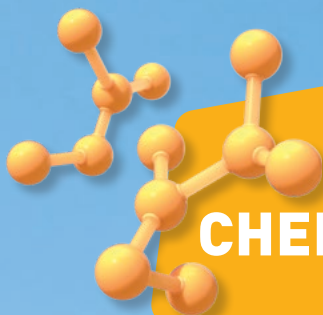
28

GEO- UND RAUM- WISSENSCHAFTEN



22

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

36


**MATHEMATIK /
INFORMATIK**

PHYSIK

44


TECHNIK

52

GRUSSWORTE

- 4 Bettina Stark-Watzinger, MdB**
Bundesministerin für Bildung
und Forschung,
Kuratoriumsvorsitzende der
Stiftung Jugend forscht e. V.
- 5 Prof. Dr. Bärbel Renner**
Geschäftsführerin der
experimenta gGmbH, Heilbronn,
Bundespatenbeauftragte 2024

WEITERE INFORMATIONEN

- 60** Preise & Preisstifter
- 86** Jury
- 96** Partner
- 110** experimenta
- 112** Jugend forscht
- 114** Impressum



Bettina Stark-Watzinger, MdB

Bundesministerin für Bildung
und Forschung,
Kuratoriumsvorsitzende der
Stiftung Jugend forscht e.V.

Liebe Leserinnen und Leser,

mehr als 10 000 Anmeldungen dieses Jahr, ein Anstieg um rund 12 Prozent! Das freut mich sehr für Jugend forscht und alle, die diesen Wettbewerb möglich machen und daran teilhaben.

Dieses kraftvolle Durchstarten nach der Coronapandemie ist ein gutes Zeichen: dass unsere Schulen wieder Tritt gefasst haben und der Talentförderung den hohen Stellenwert geben, den sie braucht. Jugend forscht hat dabei beides im Blick, die Breite wie die Spitze der MINT-Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Deren Bedeutung ist gar nicht hoch genug einzuschätzen. Ob Klimawandel, nachhaltige Energie oder wirksamer Umweltschutz, ob Digitalisierung, medizinischer Fortschritt oder moderne Landwirtschaft, keine dieser Aufgaben ist ohne MINT zu bewältigen. Dass junge Menschen sich für diese Fächer begeistern, ist deswegen eines meiner wichtigsten Ziele. Ihr Wissen und Können entscheiden, wie die Welt von morgen aussieht.

Mein großer Dank geht an das Partnernetzwerk von Jugend forscht, den Gastgeber für das Bundesfinale 2024, das

Science Center experimenta in Heilbronn, und an die zahlreichen Unterstützerinnen und Unterstützer, ohne die ein so aufwendiges Format nicht durchführbar wäre. Viele engagieren sich schon seit Jahren, oft ehrenamtlich. Und dieser Einsatz lohnt. Unvergessen bleibt für viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer das Gefühl, dieser besonderen Wettbewerbsgemeinschaft anzugehören und mit Gleichgesinnten großartige Projekte voranzutreiben. Die Wirkkraft des Wettbewerbs reicht oft weit über die Lebensphase Schule hinaus. Er ist auch für die Berufswahl prägend und damit eine wichtige Plattform für unsere Nachwuchsgewinnung, gerade jetzt, da Unternehmen MINT-Fachkräfte dringend suchen. Liebe Finalistinnen und Finalisten, wie auch immer es ausgeht: Gratulation schon jetzt!

Was ich diesem Wettbewerb wünsche? Dass er den erfreulichen Trend in seinem Jubiläumsjahr 2025 fortsetzt. Mit einer guten Mischung aus jahrzehntelang gereiften Erfolgsrezepten und einer frischen, zeitgemäßen Ansprache, die Jugendliche in ihrem Forschungsdrang und das Netzwerken insgesamt unterstützt. Am liebsten auf Dauer, denn: MINT-Kompetenzen sind Zukunftskompetenzen.

B. Stark-Watzinger



Prof. Dr. Bärbel Renner

Geschäftsführerin der
experimenta gGmbH, Heilbronn,
Bundespatenbeauftragte 2024

Liebe Jungforscherinnen und Jungforscher,
sehr geehrte Damen und Herren,

die Welt der MINT-Themen ist vielfältig und spannend, das beweisen die vielen außergewöhnlichen Projekte beim Bundeswettbewerb Jugend forscht in Heilbronn. Auch die experimenta widmet sich Themen aus Wissenschaft und Technik auf mitreißende Art und Weise. „Erleben schafft Wissen“ ist dabei nicht nur ein Motto, sondern tatsächlich täglicher Ansporn für unser gesamtes Team. Als größtes Science Center in Deutschland bieten wir vielfältige Angebote, um die Welt neu zu entdecken und spannenden Fragen nachzugehen. Kann es also einen besseren Austragungsort für das Finale von Jugend forscht als die experimenta geben?

Begeisterung für Wissenschaft und Technik ist ansteckend, motiviert und macht Spaß. Dieses Credo eint Jugend forscht und die experimenta und macht beide Institutionen zu Mutmachern für unsere Gesellschaft. Gerade in einer Zeit, die uns mit ihrer Dynamik und vielen Veränderungen zu überfordern droht, ist es wichtig, junge Menschen zu motivieren, die Zukunft mitzugestalten.

Echte Zukunftsgestalterinnen und -gestalter sind die Teilnehmenden von Jugend forscht: Mit ihren innovativen Ideen denken sie außerhalb des üblichen Rahmens und machen vielfach praktische Lösungsvorschläge. Mit ihrer Entdeckerlust und ihrem Gespür für gesellschaftsrelevante Fragestellungen sind sie eine wichtige Quelle für neue Ideen. Und wer weiß, vielleicht wird die eine oder andere Arbeit schon bald unseren Alltag bereichern.

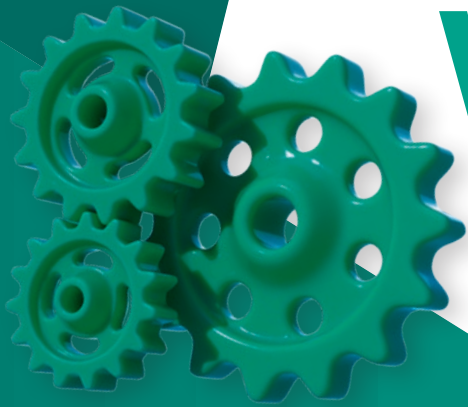
Das Bundesfinale Jugend forscht ist aber nicht nur ein Wettbewerb für junge Talente mit Forschergeist und Tatendrang. Die Veranstaltung bietet mit ihrem abwechslungsreichen Programm auch die Möglichkeit, sich auszutauschen und Netzwerke zu bilden. Sie ist ein Marktplatz des Wissens, an dem Menschen und Disziplinen zusammenkommen und voneinander lernen können. Kurzum: Das Inspirierende und das Überraschende des Lebens werden greifbar!

An dieser Stelle deshalb auch ein Dankeschön an die zahlreichen Betreuerinnen und Betreuer, die in Schulen, Forschungszentren und Betrieben den Teilnehmerinnen und Teilnehmern mit Rat und Tat zur Seite stehen. Ohne sie wäre nicht nur das Bundesfinale in Heilbronn, sondern auch der gesamte Wettbewerb Jugend forscht nicht möglich!

Die experimenta ist stolz darauf, als Bundespatenunternehmen den Bundeswettbewerb Jugend forscht auszurichten. Die Jungforscherinnen und Jungforscher, die Jurymitglieder und alle anderen Beteiligten werden einen Ort kennenlernen, an dem es Außergewöhnliches zu entdecken, zu erleben und zu erforschen gibt.

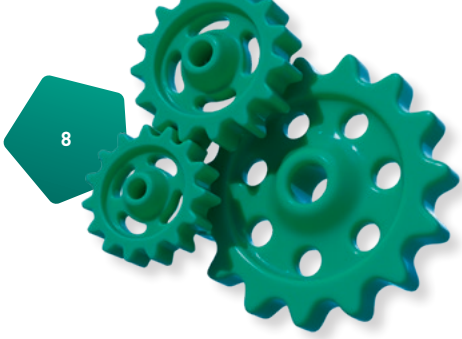
Viel Freude und inspirierende Momente wünscht Ihnen

ARBEITS- WELT



A person is shown from the chest up, wearing a green baseball cap and a green textured sweater. The person's right hand is pointing towards the chest. The background is a clear blue sky with some white clouds. Overlaid on the person's face is large, 3D, yellow, bubbly text that reads "MACH DIR EINEN KOPF".

MACH DIR
EINEN KOPF



ARBEITSWELT

1

Baden-Württemberg

Reinhard Köcher (16)

Calw
Hermann Hesse-Gymnasium Calw

2

Baden-Württemberg

Lucas Li (19)

Baden-Baden
Klosterschule vom Heiligen Grab,
Baden-Baden

3

Bayern

Dominik Limmer (21)

Buch am Erlbach
Flottweg SE, Vilsbiburg

Automatische Stimmung

simpleTuner

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.

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.

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.

4

Bayern

Valentin Schwer (18)

Buchloe
Gymnasium Buchloe

Der perfekte Espresso**Kann man den Mahlgrad einer Kaffeebohne über die Dichte bestimmen?**

Kaffee ist nicht gleich Kaffee. Wenn man den „perfekten“ Espresso zubereiten will, dann haben die Kaffeebohne und ihr Mahlgrad sowie die Kaffeemühle einen großen Einfluss. Valentin Schwer konnte zeigen, dass der optimale Mahlgrad einer Kaffeebohne von ihrer Dichte abhängt. Diese wird beeinflusst durch poröse Strukturen mit Gaseinschlüssen, die bei der Röstung entstehen und zu einer vergrößerten Oberfläche der Kaffeepartikel führen. Die Experimente des Jungforschers belegten, dass Kaffeebohnen mit einer niedrigen Dichte einen groben Mahlgrad benötigen, Bohnen mit einer hohen Dichte dagegen einen deutlich feineren. Die Forschungsergebnisse könnten ein Anstoß zur Entwicklung einer neuen Generation von Kaffeemühlen sein, die den Mahlgrad auf Basis der Dichte der Kaffeebohne automatisch einstellen.

5

Berlin

Mikhail Soldatov (18)

Berlin
Herder-Gymnasium, Berlin

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 Beamer 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.

6

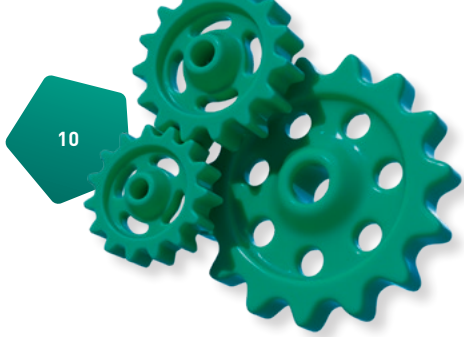
Brandenburg

Stefan Neuber (20)

Petersberg
Universität Potsdam

Motivierende Lernplattform**MatheX – algorithmisch personalisiertes Training mathematischer Basiskompetenzen**

Viele Menschen fremdeln mit der Mathematik. Dabei haben mathematische Basiskompetenzen große Relevanz in Schule, Beruf und Alltag. Da es noch immer zu wenig zeitgemäße Programme zum Trainieren mathematischer Fähigkeiten gibt, programmierte Stefan Neuber eine innovative Mathematiklernplattform. Sie ist algorithmisch personalisiert und ermöglicht Schülerinnen und Schülern speziell der ersten und zweiten Klasse, Basiskompetenzen vollständig sprachbasiert zu trainieren. Ein Individualisierungsalgorithmus analysiert vorherige Trainingsergebnisse und passt die Aufgaben optimal an das Leistungsniveau der Schülerin oder des Schülers an. Auf diese Weise soll ein motivierendes Lernerlebnis erzielt werden. Die Entwicklung der Lernplattform begann 2019. Sie wird inzwischen in mehr als 50 Ländern genutzt.



ARBEITSWELT

7

Bremen

Saim Rana (19)

Bremen

Jimmy-Lee Cibus (18)

Bremen

Mia Kürschner (16)

Bremen

Technisches Bildungszentrum
Mitte, Bremen

8

Hamburg

Gregor Aßmann (16)

Hamburg

David Rascu (17)

Hamburg

Gymnasium Oberalster, Hamburg

9

Hamburg

David Troizki (15)

Hamburg

Gymnasium Farmsen, Hamburg

Komfortabel shoppen

Elektronischer Einkaufswagen

Mit dem „Shop-Cruiser“ wollen Saim Rana, Jimmy-Lee Cibus und Mia Kürschner das Einkaufen für körperlich beeinträchtigte und ältere Menschen sowie Eltern mit Kindern komfortabler machen. Die Jungforscher 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.

Einkaufshilfe bei Unverträglichkeiten

Der Barcode – eine Goldgrube für Allergiker

Wer Allergien hat, dem bereitet es im Supermarkt oftmals große Mühe herauszufinden, ob in einem konkreten Lebensmittel Allergene enthalten sind. Gregor Aßmann und David Rascu programmierten daher eine App, die die Barcodes von Produkten lesen und die enthaltenen Allergene übersichtlich anzeigen kann. Dabei griffen sie auf eine frei verfügbare Datenbank zurück, in der die Inhaltsstoffe der verpackten Waren hinterlegt sind. Bei einem anschließenden Feldtest mit allergiegeplagten Probanden, die die App im Laden nutzten, stellte sich jedoch heraus, dass die von Verbrauchenden zusammengestellte Datenbank unvollständig ist. Nun schlagen die Jungforscher eine öffentliche Datenbank vor, die von den Herstellern angelegt wird. So könnte der Nutzen der App noch erheblich gesteigert werden.

Alle Infos in einer App

Schultagsoptimierung: Vertretungsplan, Wetter und mehr auf einen Blick!

Für Schülerinnen und Schüler gibt es zahlreiche Apps und Internetseiten, die wichtige Informationen für den Tagesablauf bereitstellen. Diese reichen von Mitteilungen über Stundenausfälle und Vertretungsstunden bis zum Speiseplan der Schulmensa und dem lokalen Wetterbericht. Da es mühsam ist, sich die Hinweise jeden Morgen von verschiedenen Plattformen zusammenzusuchen, programmierte David Troizki eine App, die alle Daten zusammenfasst. Die Anwendung, die auf der Programmiersprache Python basiert, sucht sich die Infos selbstständig auf den verschiedenen Servern zusammen und bereitet sie dann übersichtlich auf. Das zu realisieren, war nicht leicht, weil die Rohdaten in jeweils unterschiedlichen Strukturen vorliegen. Doch mit einigen Kniffen schaffte es der Jungforscher.

10

Mecklenburg-Vorpommern

Dominik Engelen (16)

Bargensdorf
Albert-Einstein-Gymnasium,
Neubrandenburg

data experts gmbh,
Neubrandenburg

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.

11

Niedersachsen

Lotte Luise Goldenstein (17)

Papenburg
Finja Harms (18)
Papenburg

Gymnasium Papenburg

Sicher bremsen dank KI

SmartWheel

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

12

Nordrhein-Westfalen

Julius Clauss (18)

Mönchengladbach
Bischöfliche Marienschule
Mönchengladbach

Gesund durch Thermografie

Digitale Diagnosen – Wärmebildkameras für die automatische Untersuchung von Rinderklauen

In der Milchwirtschaft ist es ein häufiges Phänomen: Vor allem an den Klauen der Kühe können Verletzungen und Krankheiten auftreten, die das Tierwohl gefährden und oft auch den Milcherttrag verringern. Julius Clauss untersuchte, ob es mithilfe der sogenannten Thermografie bei Milchkühen möglich ist, die Klauenerkrankungen automatisiert und schnell digital zu diagnostizieren. Es gelang ihm, diese per Wärmebildkamera, die mit einer Software kombiniert ist, bei erkrankten Tieren genau zu lokalisieren und sichtbar zu machen. Der Einsatz der Wärmebildkamera hilft auch während der Behandlung der Rinderklauen, da die erkrankten Bereiche auf den Kamerabildern deutlich wärmer erscheinen. Dadurch ist es möglich, die Behandlungszeit zu verringern.

13

Sachsen

Joel Gerlach (19)

Chemnitz
Landesschule Pforta,
Naumburg

Passgenaues Matching

Präzisierung von Berufsbezeichnungen – Wie können KIs die Arbeitswelt revolutionieren?

Wer heute einen Job sucht oder eine Stelle ausschreibt, nutzt in der Regel Online-Jobbörsen. Dabei entscheidet häufig die korrekte Berufsbezeichnung einer digitalen Stellenausschreibung darüber, ob eine offene Stelle gefunden wird. Um diesen Prozess zu optimieren, programmierte Joel Gerlach eine künstliche Intelligenz, mit der sich Stellenbeschreibungen passgenauer einem ISCO-Code, einer international gültigen Berufsgruppenklassifizierung, zuweisen lassen. Dieser Code erlaubt es Arbeitgebern, ihre Stellenausschreibungen mit hoher Genauigkeit mit der richtigen Berufsbezeichnung zu versehen, was ihre Sichtbarkeit für passende Bewerber deutlich erhöht. Zugleich erleichtert es Jobsuchenden, gezielt den Traumjob zu finden, der ihren Qualifikationen und Interessen entspricht.

14

Sachsen-Anhalt

Janusz Kohnert (17)

Halle (Saale)

Frederik Tiede (16)

Halle (Saale)

Tessa Maleen Seyfert (17)

Halle (Saale)

Christian-Wolff-Gymnasium,
Halle (Saale)

Schülerforschungszentrum
Halle (Saale)

Umweltschonende Kühlung

Mit Sonnenstrahlung kühlen – die ZAP-Kühlbox

Impulsgeber für dieses Forschungsprojekt war ein Zahnarzt, der eine transportable Kühlbox benötigte, in der Medikamente aufbewahrt werden können. Diese sollte robust sein, mit getrennten Räumen zum Kühlen und zur Energieversorgung. Janusz Kohnert, Frederik Tiede und Tessa Maleen Seyfert entwickelten eine umweltfreundliche Kühlbox für Zahnarztpraxen (ZAP), die diese Anforderungen erfüllt. In ihr können Medikamente unkompliziert und sicher nach medizinisch vorgegebenen Hygienevorschriften transportiert werden. Die benötigte Energie für die thermoelektrische Kühlung liefert ein Fotovoltaikmodul. Ein Solarladeregler kontrolliert den Ladezustand des Akkumulators kontinuierlich. Und sollte der Solarstrom zur Kühlung ausfallen, kann das Kühlsystem problemlos über ein Stromnetz betrieben werden.

15

Thüringen

Nico Richard Lentsch (18)

Erfurt

Dustin Marggraff (18)

Erfurt

Marvin Heyne (18)

Erfurt

Staatliches Gymnasium
„Albert Schweitzer“ Erfurt

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 Beispielen 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





MACH DIR
EINEN KOPF





BIOLOGIE

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

17

Bayern

Jonas Baumann (17)

Burghausen
Aventinus-Gymnasium Burghausen

18

Bayern

Jonas Fröhlich (16)

Altdorf
Felix Lober (17)

Burghthann

Kaan Uçar (17)

Altdorf

Leibniz-Gymnasium Altdorf

Universitätsklinikum Erlangen

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.

Schutz vor Keimen und Bakterien

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) und die Nutzung der Laubblätter

Rosmarin ist wegen seiner stark duftenden Öle ein beliebtes Gewürz. Jonas Baumann fand heraus, dass die ätherischen Öle auch keimhemmend und antibakteriell wirken. Er baute Rosmarin im eigenen Garten an und extrahierte die Öle mit verschiedenen Verfahren. Auf Agarplatten ließ er Bakterien, wie sie auf der Haut vorkommen, wachsen und versetzte sie mit rosmarinhaltigem Extrakt. Die Bakterien vermehrten sich in der Folge langsamer. Daraus schloss der Jungforscher, dass Rosmarin beispielsweise in Kosmetikprodukten auch zur Desinfektion beitragen kann. Seine Versuchsreihen mit Kressesamen zeigten, dass bereits zehn Tropfen des Öls die Keimung der Samen verhindern. Rosmarinöl könnte also künftig als natürlicher Keimhemmer gegen Unkräuter oder als Schutz vor Krankheitskeimen dienen.

Bakterien als Kunststoffresser

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.

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

Brennstoffzelle auf Bakterienbasis

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

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.

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.



22

Bremen

Tjede Gesche Sibberns (18)

Geestland

Lara Sophie Schomaker (18)

Geestenseth

Nadine Quaas (18)

Schiffdorf

Schulzentrum Geschwister Scholl,
Bremerhaven

Plasmadusche für kranke Klauen

Die Behandlung von Mortellaro durch eine Plasmabestrahlung

Die schmerzhafteste Klauenkrankheit Mortellaro ist unter Rinderhaltern bekannt. Das Problem bei dieser Erkrankung ist, dass es bislang noch keine vollständig heilende Behandlungsmethode gibt. Dies wollten Tjede Gesche Sibberns, Lara Sophie Schomaker und Nadine Quaas ändern und untersuchten daher die Möglichkeit einer Behandlung mit kaltem Plasma. Von dem elektrisch geladenen Gasgemisch weiß man, dass es eine entkeimende Wirkung hat. Für ihre Forschungsarbeit entnahmen die Jungforscherinnen einen Abstrich von einer entzündeten Rinderklaue und ließen die Bakterien auf Petrischalen wachsen. Nach der Bestrahlung der Schalen mit einem handelsüblichen Plasmagerät ging das Wachstum der Keime deutlich zurück. Dies deutet auf eine positive Wirkung der Plasmabestrahlung bei einer Mortellaroerkrankung hin.

23

Mecklenburg-Vorpommern

Arian Niclas Wulf (17)

Rostock

Gymnasium Reutershagen, Rostock

Luise Koball (16)

Rostock

Gymnasium Reutershagen, Rostock

Luca Steven Sauck (18)

Kritzmow

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.

24

Niedersachsen

Julia Lenger (18)

Papenburg

Mariengymnasium Papenburg

Blualgen unter Strom

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

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

25

Nordrhein-Westfalen

Malte Cox (18)

Münster

Leo Roer (17)

Münster

Beeke Drechsler (17)

Münster

Städtisches Wilhelm-Hittorf-Gymnasium, Münster

Polystyrol als Leckerbissen

Plastic: Revolution – plastikfressende 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 Jungforscher die Bakterien und vermehrten sie auf verschiedenen Nährböden. Auf Nährböden mit Styrol und Polystyrol konnten sie ein besonders starkes Wachstum feststellen. Als Nächstes planen sie, die Art der Mikroorganismen mithilfe gentechnischer Methoden zu bestimmen.

26

Rheinland-Pfalz

Can Hakan Yildirim (19)

Berlin

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Wie die Umwelt Gene beeinflusst

Optimierung im ATAC-seq Verfahren: Qualitätssteigerung im Third-Generation-Sequencing

Das Forschungsfeld der Epigenetik beschäftigt sich damit, wie Umweltfaktoren – zum Beispiel Feinstaubbelastung oder hormonaktive Chemikalien – die Aktivität von Genen beeinflussen, ohne die DNA, die eigentliche Erbinformation, zu verändern. Solche Phänomene lassen sich an der sogenannten Chromatinstruktur untersuchen. Das ist das Proteinmaterial, das den DNA-Strang einhüllt und schützt. Can Hakan Yildirim optimierte eine neuartige Methode zur Untersuchung epigenetischer Veränderungen, die Nanoporen-Sequenzierung, computergestützt derart, dass sie erheblich präziser durchführbar ist und bessere Ergebnisse liefert. Damit leistete er einen wichtigen Beitrag für künftige Entdeckungen in der Epigenetik, die auch Relevanz in der Krebs- und Suchtforschung haben können.

27

Saarland

Alexander Becker (18)

Merzig

Gymnasium am Stefansberg, Merzig

Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung Saarland, Saarbrücken

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.



28

Saarland

Florian Thies (15)

Lebach

Moritz Elberskirchen (15)

Heusweiler

Alexander Bach (15)

Lebach

Geschwister-Scholl-Gymnasium,
Lebach

29

Sachsen

Ole Günther (17)

Langenchursdorf

G.-E.-Lessing-Gymnasium

Hohenstein-Ernstthal

30

Sachsen

Florian Reddel (18)

Meißen

Sächsisches Landesgymnasium

Sankt Afra zu Meißen

Imprägniermittel aus gestressten Bakterien**Extraktion von PHB aus Bakterien und Nutzung als Beschichtung**

Durch die Kultivierung von ungefährlichen Bodenbakterien lassen sich nützliche, biologisch abbaubare Kunststoffe herstellen. Florian Thies, Moritz Elberskirchen und Alexander Bach nutzten einen Stamm der Art *Cupriavidus necator* und extrahierten daraus das Biopolymer Polyhydroxybuttersäure (PHB). Die Bakterien produzieren diesen Stoff besonders unter Stress, wenn ihnen bestimmte Nährstoffe fehlen. Die drei Jungforscher hatten die Idee, den natürlichen Kunststoff als wasserabweisendes Imprägniermittel zu nutzen, und behandelten Filterpapiere mit dem hergestellten PHB. Eine umfangreiche Testreihe zeigte, dass die beschichteten Filter das Wasser bis zu neunmal langsamer durchlassen als die unbeschichteten, ein interessanter Ansatz für die Entwicklung umweltfreundlicher Imprägnierstoffe.

Nicht auf leeren Magen**Exkurs in die Welt der Fischnahrung und des Fischparasitismus**

Ole Günther angelt für sein Leben gern. Dabei hat er es nicht nur auf das leckere Fischfilet abgesehen, sondern ihn interessiert die Frage, wovon genau sich die Tiere eigentlich ernähren. Er fing 24 Fische in fünf verschiedenen Seen und Flüssen der Umgebung und seziierte deren Mageninhalt. Im Magen von Raubfischen wie Hecht und Barsch fand er Insekten und kleinere Fische, bei Friedfischen wie Rotaugen und Schuppenkarpfen vor allem Algen, Pflanzenreste und Samen. Rotauge und Hecht hatten einige Insekten gefressen, die nicht ins Beuteschema passen, im Prinzip aber bestätigten seine Untersuchungen die bekannten Nahrungsketten. Der Jungforscher untersuchte seinen Fang zudem auf Parasiten und stellte fest, dass die meisten Tiere parasitenfrei waren, was auf gute Wasserqualität hinweist.

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.

31

Sachsen-Anhalt

Jette Pohl (17)

Halle (Saale)
Georg-Cantor-Gymnasium
Halle (Saale)

Frühere Blüher

Der Klimawandel – Bäume in Halle verändern sich auch!

Der Klimawandel wirkt sich mittlerweile auf viele Tier- und Pflanzenarten aus. Jette Pohl wollte wissen, ob bereits auch Stadtbäume wie die Winterlinden von der Erderwärmung betroffen sind. Um das herauszufinden, beobachtete sie von Mai bis Juli jeweils drei Linden an zehn verschiedenen Standorten – fünf im innerstädtischen Bereich von Halle und fünf im Randbereich. Einmal pro Woche maß sie dort die Lufttemperatur, kontrollierte den Blattaustrieb und überprüfte, ob und in welchem Umfang die Bäume blühten. Die Jungforscherin fand bei der Analyse der Daten heraus, dass die Linden im innerstädtischen Bereich etwa eine Woche früher den Höhepunkt ihrer Blüte erreichten als die Bäume im Randbereich. Einen eindeutigen Zusammenhang mit der gemessenen Temperatur konnte sie jedoch nicht belegen.

32

Schleswig-Holstein

Oskar Hansen (17)

Immenstedt
Schülerforschungszentrum
Nordfriesland an der
Hermann-Tast-Schule Husum

Schockgefrostete Bienenvölker

Bee Safe – die Kryokonservierung genetischen Materials der Honigbiene

Honigbienen sind durch Krankheiten, Pestizide oder Parasiten wie die Varroamilbe bedroht. Um das genetische Material von Bienenvölkern zu sichern, hatte Oskar Hansen die Idee, eine Methode zu entwickeln, mit der sich die Eier und das Sperma der Bienen unbeschädigt einfrieren lassen. Die sogenannte Kryokonservierung mit flüssigem Stickstoff bei minus 196 Grad Celsius soll so schonend sein, dass sich aus dem schockgefrosteten Material komplette Bienenvölker züchten lassen. Dafür ist entscheidend, dass keine Eiskristalle entstehen. Bei Vorversuchen mit Zwiebelzellen konnte das vermieden werden. Der Jungforscher testete zudem verschiedene Behältnisse für die Eier und das Sperma. Er fand dabei heraus, dass sich kleine millimetergroße Plastikbecher, sogenannte Weißelnäpfchen, am besten eignen.

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 umwandelt, 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.

CHEMIE





MACH DIR
EINEN KOPF

34

Baden-Württemberg**Nicholas Dahlke (17)**

Lörrach

Anna Perkovic (17)

Lörrach

Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

phänovum Schülerforschungszentrum
Lörrach-Dreiländereck

35

Bayern**Elisabeth Fischermann (16)**

Obernburg

Tom Kreßbach (16)

Obernburg

Julius-Echter-Gymnasium Elsenfeld

36

Berlin**Noah Georg Laertes Baiersdorf (17)**

Berlin

Lise-Meitner-Schule Berlin

Schülerforschungszentrum Berlin e. V.
an der Lise-Meitner-Schule**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.

**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.

Gutes aus der Milch**Casein – technische Anwendungen**

Das Eiweiß Casein in Kuhmilch, Käse und Quark ist ein wichtiges Nahrungsmittel. Noah Baiersdorf war überzeugt, dass sich das Protein als erneuerbarer Rohstoff auch technisch nutzen lässt. Er extrahierte Casein aus verdorbener Milch und wandelte es mit Säure und Lauge in verschiedene chemische Varianten um. Vielversprechend war besonders das Natriumcaseinat: Gemischt mit Grafit entstand ein Material, mit dem man wie mit einem herkömmlichen Bleistift schreiben kann. Eine Dispersion aus Caseinat lässt sich auch spritzgießen. Im 3-D-Drucker erstellte der Jungforscher eine einfache Bauform und spritzte sie aus. Nach Abkühlung und Aushärtung entstand ein festes Bauteil. Nach diesem Vorbild könnte künftig Einwegbesteck und Einweggeschirr aus Milcheiweiß hergestellt werden und so Plastik ersetzen.

37

Brandenburg

Undine Herzschuh (17)

Potsdam
Bertha-von-Suttner-Gymnasium
Babelsberg, Potsdam

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.

38

Hessen

Henrik Fuchs (18)

Kronberg im Taunus

Fabian Bockholt (18)

Kronberg im Taunus

Altkönigschule Kronberg im Taunus

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 füllten 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.

39

Hessen

Niklas Volodin (14)

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

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.

40

Mecklenburg-Vorpommern**Jonas Arndt (17)**

Baumgarten
Gymnasium Reutershagen, Rostock

Universität Rostock

41

Niedersachsen**Jarne Seibt (19)**

Leer
Arne Koenen (19)
Weener

Ubbo-Emmius-Gymnasium, Leer

42

Nordrhein-Westfalen**Ben Eumann (18)**

Hilden
Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium,
Hilden

Helmholtz-Gymnasium Hilden

Rohstofftransport**Vanillinderivate als Wasserstoffspeicher**

Die Speicherung und der Transport von Wasserstoff können auf verschiedenen Wegen erfolgen. Eine Option sind sogenannte Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC). Das sind Flüssigkeiten, die Wasserstoff binden und später wieder abgeben können. Auf diese Weise kann Wasserstoff zum Beispiel in bestehenden Pipelines transportiert werden. Jonas Arndt untersuchte bei verschiedenen Vanillinderivaten, ob sie sich als LOHC eignen. Er ging dabei theoretisch vor und berechnete für die unterschiedlichen Stoffe die thermodynamischen Vorgänge bei Wasserstoffaufnahme und -abgabe. Diese hängen auch von der Molekülgeometrie ab. Einige der berechneten Werte deuteten auf die Eignung der Stoffe als LOHC hin, so das Fazit des Jungforschers. Weitere Analysen könnten sich daher lohnen.

Handlicher CO₂-Fänger**Die CAZ: Direct Air Capture leicht gemacht**

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

Duftstoffe aus Abfall**Nelkenduft aus Teer?**

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.

43

Rheinland-Pfalz

Benedikt Lamberty (18)

Bad Neuenahr-Ahrweiler

Anna Katharina Hinson (18)

Niederzissen

Peter-Joerres-Gymnasium,
Bad Neuenahr-Ahrweiler

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.

44

Schleswig-Holstein

Lovis Eichhorn (17)

Kiel

Jaen Matti Seemann (17)

Stolpe

Till Tatka (17)

Kiel

Max-Planck-Schule Kiel

Nachhaltiger Straßenbelag

Asphalt, aber umweltfreundlich!

Bitumen für Straßenasphalt wird aus Erdöl hergestellt. Lovis Eichhorn, Jaen Matti Seemann und Till Tatka gingen auf die Suche nach einem umweltfreundlichen Bitumenersatz. Sie experimentierten mit unterschiedlichen Gemischen aus Asche, Sand, Ölen und Oxidationsmitteln. Darüber hinaus testeten sie mehrere Verfahren zur Erhitzung und Aushärtung der Proben, die die Jungforscher mikroskopisch und spektroskopisch untersuchten. Die besten Ergebnisse erzielte eine Rezeptur aus Sonnenblumenöl, Sand und Salpetersäure als Oxidationsmittel. Die Säure sorgt für die Polymerisation des Öls und macht das alternative Bitumen hart und stabil, der Sand dient als Füllstoff und verleiht dem Material dank seiner rauen Oberfläche und unterschiedlichen Körnung ausreichend große Belastbarkeit.

45

Thüringen

Albert-V. Meyer (17)

Erfurt

Joshua Schraud (16)

Erfurt

Paula Kaltwasser (17)

Nordhausen

Staatliches Gymnasium
„Albert Schweitzer“ Erfurt

Analyse mit KI

Ester, Säure oder Amin? Auswertung von IR-Spektren durch künstliche Intelligenz

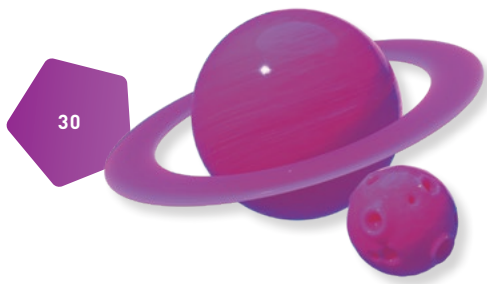
Organische Moleküle reagieren unterschiedlich auf Infrarot-(IR-)Strahlung und hinterlassen bei der Analyse ein spezifisches Signal in einem IR-Spektrum. Dieses Phänomen machten sich Albert-V. Meyer, Joshua Schraud und Paula Kaltwasser zunutze, um mithilfe künstlicher neuronaler Netze chemische Strukturen von unbekanntem Molekülen zu errechnen. Sie programmierten mehrere neuronale Netze und trainierten sie mit über 50 vereinfachten und öffentlich zugänglichen IR-Spektren. Die Trefferquote war hoch: Die Genauigkeit der programmierten Modelle erreichte bis zu 89 Prozent. Die Jungforschenden sind überzeugt, dass die Modelle noch besser werden, wenn sie das Training intensivieren und ihnen beibringen, unbekannte Spektren nicht am Datensatz, sondern nur an deren Abbild zu erkennen.

GEO- UND RAUM- WISSENSCHAFTEN





MACH DIR
EINEN KOPF



GEO- UND RAUMWISSENSCHAFTEN

46

Baden-Württemberg

Tom Sprinz (16)

Mannheim

Thomas Hergetz (16)

Mannheim

Vit Werner (15)

Mannheim

Ludwig-Frank-Gymnasium
Mannheim

47

Bayern

Jule Graß (19)

Lettenreuth

Gymnasium Burgkunstadt

48

Berlin

Abdullah Arslan (17)

Berlin

Theodor Büche (17)

Berlin

Janus Leuendorf (17)

Berlin

Lessing-Gymnasium, Berlin

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.

Staatswald als Ökogewinner

Zusammenhang zwischen der Waldeigentumsform und dem Totholzvolumen – eine Inventur

Totholz ist kein Abfallprodukt, sondern hat eine immense Bedeutung für die Biodiversität und damit für die Gesundheit der Wälder. Jule Graß ging in ihrer oberfränkischen Heimat der Frage nach, welchen Einfluss die Eigentumsform eines Waldes auf die anfallende Totholzmenge hat. Um das herauszufinden, nutzte sie das Verfahren der Probekreise. Dabei erfasste sie auf ausgewählten Flächen systematisch das vorhandene Totholzvolumen. Sie stellte fest, dass der Staatswald über die größten Totholz mengen verfügt, weshalb er in der betreffenden Region auch als Naturwaldreservat gilt. Mit Abstand folgte der Kommunalwald und am Ende stand der Privatwald. Als Gründe für ein hohes Totholzvolumen identifizierte sie den Verzicht auf Nutzungs- oder Pflegeeingriffe sowie auf eine wirtschaftliche Nutzung.

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 Lehrmitteleinsatz einen Blick ins All.

49

Brandenburg

Anna Maria Weiß (18)

Vogelsdorf
Einstein-Gymnasium,
Neuenhagen bei Berlin

Ein heißer Jupiter

Der neue Exoplanet TOI1147b

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.

50

Hamburg

Leonhard Balko (16)

Hamburg
Luisen-Gymnasium Bergedorf,
Hamburg

Schülerforschungszentrum
Hamburg

Mit kleinem Equipment

Fotometrische Messungen von veränderlichen Sternen mit eigenem Teleskop

Leonhard Balko untersuchte, wo die Grenzen von amateurastronomischem Equipment liegen, welche Faktoren die Messwerte beeinflussen und ob die ermittelten Messdaten wissenschaftlich relevante Informationen beinhalten. Ihm gelangen mithilfe eines Hobby-Teleskops mit 200-mm-Öffnung und 1 000-mm-Brennweite fotometrische Messungen von veränderlichen Sternen. Der Jungforscher konnte aussagekräftige Lichtkurven bestimmen, um so die Entfernung zu diesen Himmelskörpern zu berechnen. Und obwohl die Helligkeit der Sterne je nach Hintergrund und der Höhe am Himmel stark variiert, gelang es ihm, den Helligkeitsunterschied von veränderlichen Sternen nachzuweisen. Die Messgenauigkeit seiner Daten liegt trotz des Messstandorts Hamburg mit seiner hohen Lichtverschmutzung bei rund 3 Prozent.

51

Hessen

Luis Gerloni (17)

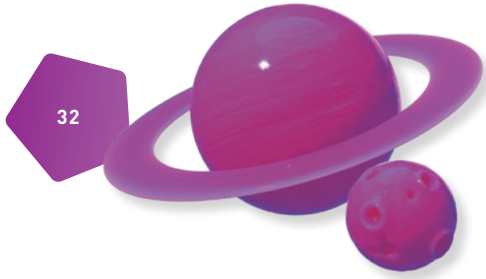
Nauheim
Fabian Sotonica (17)
Seeheim-Jugenheim
Clara Steiner (18)
Trebur

Steinmühle – Schule & Internat,
Marburg

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



GEO- UND RAUMWISSENSCHAFTEN

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.

53

Mecklenburg-Vorpommern

Leonhard Pieper (17)

Rostock
Niclas von Langermann (17)
Rostock

CJD Christophorusschule Rostock

Mikro-MINT: Schülerforschungs-
zentrum, Rostock

Sensible Klimaforschung

Praeceptor Caeli II – über den Wolken: Forschen auf 26 km Höhe

Leonhard Pieper und Niclas von Langermann interessieren sich für die Klimamessung mithilfe von Wetterballons. Die beiden entwickelten eine Messsonde zur Atmosphärenforschung, die Temperaturen bis minus 60 Grad Celsius standhält. Sie sammelt präzise Daten etwa zu Luftdruck, Temperatur oder Windrichtung, ist leicht genug für Wetterballons und kann sicher wieder auf der Erde landen. Der „Himmelforscher“ wurde bereits erfolgreich in die Stratosphäre und die darin liegende Ozonschicht geschickt. Die Ozonschicht ist anhand einer Temperaturerhöhung erkennbar. Bei der Auswertung der Datensätze beobachteten die Jungforscher eine Temperaturerhöhung in 11 bis 12 Kilometer Höhe. Damit läge die Ozonschicht tiefer als in den Vergleichsdaten dargestellt, in diesen fängt sie erst bei 15 Kilometern an.

54

Niedersachsen

Kai Flake (20)

Wallenhorst
Johannes Törner (19)
Osnabrück

Angelaschule Osnabrück

Kleine Öffnung, große Forschung

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

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

55

Nordrhein-Westfalen

Jonas Moritz Wewel (18)

Altenberge
Gymnasium Paulinum, Münster

Beweis durch eigene Fotos

Die Bestimmung der differentiellen Rotation der Sonne anhand von Sonnenflecken

Auch mit relativ einfachen Mitteln lässt sich die Rotationsgeschwindigkeit der Sonne bestimmen. Jonas Moritz Wewel gelang das durch die Auswertung der Sonnenflecken auf selbst gemachten Aufnahmen der Sonne. Dabei gab es mehrere Herausforderungen zu bewältigen: Da die Bilder nur eine Projektion der Oberfläche sind, müssen die Positionen der Flecken auf die Kugeloberfläche umgerechnet werden. Hinzu kommt, dass man bei den Bildern sehr genau auf die Ausrichtung achten muss. Schließlich gibt es die Besonderheit, dass die Sonne keine einheitliche Rotationsgeschwindigkeit hat, sondern dass diese je nach geografischer Breite variiert. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte konnte der Jungforscher mit einer eigenen Software Werte ermitteln, die nahe an denen in der Fachliteratur liegen.

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 Perlmuttertschicht auch die Mikrostrukturen der Prismen in der äußersten 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.

57

Saarland

Katharina Boes (15)

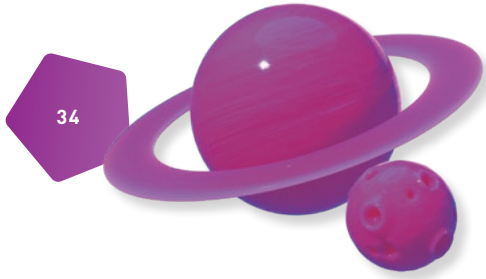
Heusweiler
Sina Hombrecher (14)
Eppelborn

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.



GEO- UND RAUMWISSENSCHAFTEN

58

Sachsen-Anhalt

Maximilian Maurer (18)

Gehrden
Landesschule Pforta, Naumburg

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

59

Schleswig-Holstein

Marie-Louise Rulf (17)

Grosshansdorf
Stiftung Louisenlund, Güby

60

Thüringen

Maximilian Kirchner (18)

Fambach
Paul Spencer-Buff (18)
Ilmenau

Goetheschule Ilmenau

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.

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.

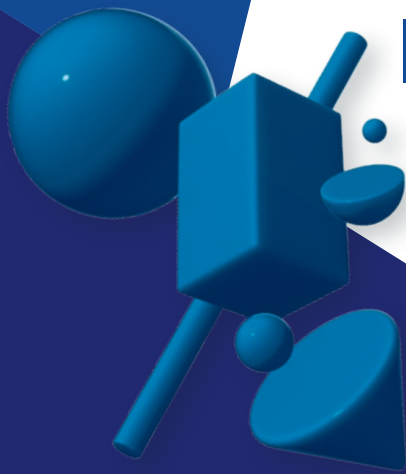
Sensorvergleich

Vergleich von Hoch- und Tieftemperatursupraleitung bei geomagnetischen Bodenscans

Bei der Suche nach Bodenschätzen kommen sogenannte SQUIDs zum Einsatz. Das sind Sensoren, die geringe Magnetfeldänderungen messen können und so Hinweise auf Rohstoffe im Untergrund geben. In den Instrumenten werden wahlweise Hoch- oder Tieftemperatursupraleiter eingesetzt. Maximilian Kirchner und Paul Spencer-Buff untersuchten, welches Messsystem das genauere ist. Dafür führten sie Versuche zu Einflussfaktoren wie der Stromstärke oder dem Magnetfeldrauschen durch. Die Auswertung zeigte, dass die Tieftemperatursupraleiter genauer messen. Der Nachteil ist, dass sie aufgrund des verwendeten flüssigen Heliums wesentlich teurer sind als die Alternative. Die Jungforscher gehen davon aus, dass sich die Präzision der Verfahren künftig annähern wird und dann der Preis den Ausschlag gibt.

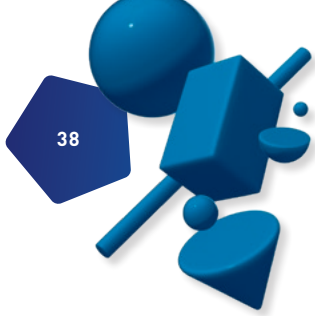


MATHEMATIK/ INFORMATIK





MACH DIR
EINEN KOPF



61

Baden-Württemberg

Lucas Maximilian Braun (18)

Illmensee
Gymnasium Wilhelmsdorf

Schülerforschungszentrum
Südwestfalen, Bad Saulgau

62

Bayern

Finn Rudolph (18)

Pommersfelden
Universität Bonn

63

Berlin

Alois Bachmann (17)

Berlin
Humboldt-Gymnasium Berlin

Elora Marx (18)

Berlin
Universität Wien

Humboldt-Gymnasium Berlin

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.

Zügige Zahlenzerlegung

Parametrisierung von Pollards Rho-Methode

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.

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.

64

Brandenburg

Florian Wentzel (18)

Erkner
Musikbetonte Gesamtschule
„Paul Dessau“, Zeuthen

Bus mit Oberleitung

Elektromobilität der Zukunft

Oberleitungsbusse gibt es schon lange, in Deutschland aber sind sie mittlerweile eine Seltenheit. Da sie emissionsfrei fahren, werden sie aktuell wieder interessant. Allerdings weisen die Fahrzeuge Nachteile auf. So haben sie zumeist keinen Akku an Bord, sind also auf Strom aus der Oberleitung angewiesen. Um dieses Manko zu beheben, baute Florian Wentzel das Modell eines O-Busses. Es ist mit einem kamerabasierten System ausgerüstet, das die Oberleitung automatisch erkennt und den Stromabnehmer während der Fahrt in Kontakt zu ihr bringen kann. Der Leitungsstrom wird dann nicht nur zum Fahren genutzt, sondern lädt gleichzeitig eine bord-eigene Batterie auf. Mit dieser Technik könnten die Busse auch dann weiterfahren, wenn keine Oberleitung mehr zur Verfügung steht, etwa bei einer Umleitung.

65

Bremen

Richard Stoppok (18)

Bremen
Hermann-Böse-Gymnasium, Bremen

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.

66

Hamburg

Nedim Srkalovic (18)

Hamburg
Wichern-Schule, Hamburg

Oscar Scherz (18)

Hamburg
Marion Dönhoff Gymnasium, Hamburg

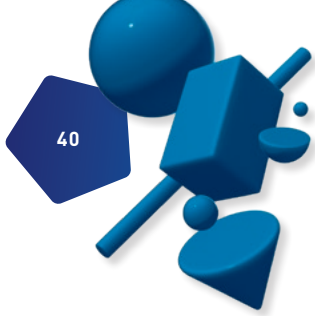
Thies Brockmoeller (17)

Hamburg
Gymnasium Meiendorf, Hamburg

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 Apfelmannchen, 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.



67

Mecklenburg-Vorpommern

Ben Emanuel Wießner (18)

Rostock

Adham Soliman (18)

Rostock

Innerstädtisches Gymnasium Rostock

68

Niedersachsen

Jonas Müller (20)

Stade

Vincent-Lübeck-Gymnasium, Stade

69

Niedersachsen

Alexander Reimer (17)

Oldenburg

Matteo Friedrich (16)

Oldenburg

Gymnasium Eversten Oldenburg

Gelenkprothesen auf der Spur

ExReg – Explantatregister zur gezielten Kollektion und Auswertung beschädigter Implantate

Das Einsetzen von Knie- und Hüftprothesen ist in der orthopädischen Chirurgie ein Standardverfahren. Doch zuweilen müssen die künstlichen Gelenke operativ entfernt und durch neue Implantate ersetzt werden. Allerdings werden solche Fälle in Deutschland nicht einheitlich erfasst – so arbeiten verschiedene Kliniken mit zum Teil unterschiedlichen Dateiformaten. Daher haben Ben Emanuel Wießner und Adham Soliman eine Datenbanksoftware geschrieben, die Schäden an aus dem Körper entfernten Prothesen übersichtlich und transparent erfassen kann. Darüber hinaus beschäftigten sich die Jungforscher mit einem weiteren wichtigen Punkt – dem Prothesen-Recycling. Denn künstliche Gelenke bestehen oft aus wertvollen Metallen wie Titan. Und das ließe sich noch konsequenter wiederverwerten, als es derzeit geschieht.

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, Quantenalgorithmien effizient und schnell zu simulieren.

Training für lernfähige Materialien

Analyse der Optimierungsverfahren mechanischer neuronaler Netzwerke

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

70

Nordrhein-Westfalen

Leo Blume (16)

Essen
Gymnasium Essen-Werden

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.

71

Rheinland-Pfalz

Alina Just (18)

Koblenz
Arne Trees (18)
Höhr-Grenzhausen

Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz

Papierloses Lehrerzimmer?

scoogo – der Schulmanager

Firmen arbeiten heute mit Computerprogrammen, die den Büroablauf organisieren helfen: Unter anderem unterstützen sie bei Terminplanung, Aufgabenverteilung und Projektabwicklung. Da auch der Schulalltag immer komplexer wird, beschlossen Alina Just und Arne Trees, eine Managementsoftware für ihre Schule zu entwickeln. Ihr Programm „scoogo“ überträgt zahlreiche Aktionen, die bislang auf dem Papier erledigt wurden, in die digitale Welt. So kann das System Stunden- und Raumpläne verwalten, ein digitales Klassenbuch erstellen und dabei helfen, Vertretungsstunden zu planen. Darüber hinaus dokumentiert die Software Fehlzeiten, ermöglicht es, Entschuldigungen für Fehlstunden einzutragen, und macht über einen digitalen Schnellhefter Unterrichtsmaterialien zugänglich.

72

Saarland

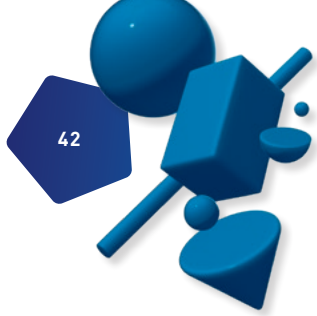
Johann Haslinger (16)

Saarbrücken
Willi-Graf-Gymnasium, Saarbrücken

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.



73

Sachsen-Anhalt

Carl Friedrich Dornheim (18)

Magdeburg

Anna Elisabeth Dornheim (15)

Magdeburg

Werner-von-Siemens-Gymnasium

Magdeburg

74

Thüringen

Janina Leistritz (15)

Ilmenau

Goetheschule Ilmenau

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.

Drei Wege zur Mitte

Verschiedene Methoden zur Berechnung der Koordinaten des Inkreismittelpunktes im Dreieck

Der Inkreis ist der größtmögliche Kreis, der in einem Dreieck eingezeichnet werden kann. Seine Berechnung ist gerade in vielen technischen Bereichen hilfreich, etwa um die Bahnen von Satelliten zu planen oder um im Bauwesen die optimale Lastverteilung für Trägerstrukturen herauszufinden. Doch wo genau in einem Dreieck liegt der Mittelpunkt des Inkreises? Um die Koordinaten zu ermitteln, untersuchte Janina Leistritz drei verschiedene mathematische Methoden. Der erste Ansatz führte über Winkelberechnungen, der zweite über die sogenannten Strahlensätze, beim dritten dienten Rauten als Hilfsmittel. Dabei fand die Jungforscherin heraus, dass die Koordinatenberechnung je nach Ausgangslage entweder mit Verfahren zwei oder Methode drei am einfachsten zu realisieren ist.



PHYSIK





MACH DIR
EINEN KOPF

75

Baden-Württemberg**Josef Kassubek (18)**

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

76

Baden-Württemberg**Maja Leber (16)**

Emmendingen

Julius Gutjahr (17)

Emmendingen

Goethe-Gymnasium Emmendingen

aluMINTzium, Emmendingen

77

Bayern**Anton Bernotat (17)**

Bergen

Julia Mühlbacher (17)

Wonneberg

Lena Keil (16)

Traunstein

Chiemgau-Gymnasium, Traunstein

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

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.

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.

Unerwartete Pfade**Bahnablenkung von rollenden Magnetkugeln durch das Erdmagnetfeld**

Die Erde besitzt bekanntlich ein Magnetfeld, ansonsten würde kein Kompass funktionieren. Doch nicht nur Kompassnadeln werden durch das Erdmagnetfeld beeinflusst, sondern auch einfache Magnetkugeln: Sie rollen nicht einfach geradeaus, sondern werden in ihrer Bewegung abgelenkt. Um dieses Phänomen detailliert zu untersuchen, ließen Anton Bernotat, Julia Mühlbacher und Lena Keil verschieden große Kugeln, bestehend aus einem starken Magnetmaterial, über eine Glasplatte rollen. Die Rollbahnen filmten sie mit einer Zeitlupenkamera, eine Software wertete die Daten automatisch aus. Im Ergebnis bewegten sich die Kugeln auf der Glasplatte abhängig von Rollrichtung und Kugelgröße in unterschiedlichste Richtungen. Ein einfach anmutendes Phänomen erwies sich also als hochgradig komplex.

78

Berlin

Lepu Coco Zhou (16)

Berlin

Simon Hermes (17)

Berlin

Eleonora Lea Maeß (15)

Berlin

Herder-Gymnasium, Berlin

Magie mit Lineal

Ruler Trick

Es ist ein verblüffendes Phänomen: Wirft man einen Ball auf ein über den Tischrand hinausragendes Lineal, auf dessen Ende ein Blatt Papier liegt, bleibt das Lineal liegen, statt wie erwartet hinunterzufallen. Die Erklärung: Trifft der Ball auf das Lineal, entsteht unter dem Papier kurzzeitig ein Unterdruck, da die Luft nicht schnell genug nachströmen kann. Diese Druckdifferenz ist es, die das Lineal auf dem Tisch hält. Lepu Coco Zhou, Simon Hermes und Eleonora Lea Maeß wollten dem Effekt im Detail auf den Grund gehen und entwarfen einen Versuchsaufbau, bei dem sie mit verschiedenen Bällen und Fallhöhen experimentierten. Die Messdaten erfassten sie per Kamera und mit einem Druckmessgerät. Dadurch ließ sich ermitteln, unter welchen Bedingungen der magische Trick zuverlässig funktioniert.

79

Brandenburg

Maja Lüdge (18)

Zeuthen

Friedrich-Schiller-Gymnasium,
Königs Wusterhausen

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.

80

Hamburg

Holger Ittrich (17)

Hamburg

Gymnasium Oberalster, Hamburg

Raffinierte Regenstrategien

Nicht aufRegen! – entspannt und möglichst trocken durch die Nässe

Es nieselt die ganze Zeit, aber der Schirm liegt dummerweise zu Hause. Wie schnell sollte man sich nun zu Fuß oder auf dem Rad durch den Regen bewegen, um möglichst trocken zu bleiben? Zur Beantwortung dieser durchaus alltagsrelevanten Frage analysierte Holger Ittrich verschiedene Regenszenarien: feinen Nebel ebenso wie starken Regen bei heftigem Wind. Für jedes Szenario berechnete er per Computer, wie viel Regen ein Mensch jeweils abbekommen würde – und zwar abhängig davon, wie schnell er sich zu Fuß oder auf dem Rad bewegt. Im Ergebnis ist bei Nebel je nach Windrichtung eine gemächliche Fortbewegung zu empfehlen. Dagegen scheint bei stärkerem Regen häufig der Griff zum Fahrrad die bessere Wahl. Wer dann ordentlich in die Pedale tritt, wird meist am wenigsten nass.

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

83

Nordrhein-Westfalen**Zsombor Gál-Knapcsek (18)**

Budapest

Deutsche Schule Budapest –
Thomas Mann Gymnasium

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 sanft anzuschleichen. Bei dieser Antriebsmethode wird ein Gas elektrisch aufgeladen. Dabei entstehen geladene Teilchen, die dann per Hochspannung hinausbeschleunigt werden, was einen Schub erzeugt. Johanna Pluschke und Finn Bartels wollten wissen, inwieweit sich diese Technik verbessern lässt. Dazu programmierten sie eine Software, die einige der Prozesse der Ionenbeschleunigung simulieren kann. Das Ergebnis sind Computerbilder, die die Form von Magnetfeldern, wie sie sich hinter einem Ionentriebwerk ausbilden können, eindrucksvoll visualisieren.

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.

84

Nordrhein-Westfalen

Felix Freddy Weihermann (17)

Münster

Jonas Umpfenbach (17)

Münster

Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium Münster

85

Rheinland-Pfalz

Luis Liebenstein (19)

Neustadt an der Weinstraße
Kurfürst-Ruprecht-Gymnasium,
Neustadt an der Weinstraße

86

Saarland

Til Mantelers (14)

Merzig

Nicolas Ludwig (14)

Merzig

Peter-Wust-Gymnasium Merzig

Rotierendes Schweben

Ist eine Magnetschwebebahn mithilfe von rotierenden Halbach-Arrays möglich?

Als Verkehrsmittel haben sich Magnetschwebebahnen zwar nicht durchgesetzt, sie faszinieren aber nach wie vor durch ihre Technik: Ganz ohne Räder können sie berührungslos über eine Magnetschiene schweben und dabei große Geschwindigkeiten erreichen. Felix Freddy Weihermann und Jonas Umpfenbach untersuchten eine neue Schwebewariante, bei der der Magnet nicht in der Schiene, sondern in der Bahn selbst verbaut ist. Das Prinzip: Eine Scheibe mit 20 kreisförmig angeordneten Magneten wird zum Rotieren gebracht. Dadurch übt sie auf eine darunter- oder darüberliegende Metallplatte eine Kraft aus. Mit zwei Testaufbauten konnten die Jungforscher die Technik erproben und eine gut zwei Kilogramm schwere Platte zum Schweben bringen. Sie nehmen an, dass ihr neues Konzept durchaus schwebebahn-tauglich ist.

Faszinierende Tintenkleckse

Fractal fingers

Trifft ein Tropfen aus einem Alkohol-Tinte-Gemisch auf eine Schicht aus Acrylfarbe, kann ein faszinierendes Muster entstehen: Aus dem Rand des Tintenkleckses wachsen fraktal verzweigte Finger. Luis Liebenstein erforschte dieses Phänomen akribisch. Bei seinen Versuchen variierte er mehrere Einflussgrößen, etwa die Alkoholkonzentration im Tropfen und die Dicke der Acrylfarbe. Er fotografierte die entstandenen Muster und wertete die Bilder mit einer selbst geschriebenen Software aus. Dabei kam er zu dem Ergebnis, dass die Muster umso größer gerieten, je mehr Alkohol die Tinte enthielt. Ein höherer Acrylfarbengehalt sorgte dafür, dass sich die Kleckse weniger verzweigten. Darüber hinaus formulierte der Jungforscher eine Theorie des Phänomens, mit der sich die Tintenkleckse im Computer simulieren lassen.

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.

87

Saarland**Max Treitz (15)**

Roschberg

Noah Li-Sai (15)

St. Wendel

Gymnasium Wendalinum,
St. Wendel

88

Sachsen**Dan Vlad Himcinschi (18)**

Chemnitz

Johannes-Kepler-Gymnasium

Chemnitz

89

Sachsen**Helena Krüger (18)**

Zittau

Christian-Weise-Gymnasium Zittau

Hochschule Zittau/Görlitz

**Strömung macht
Unterdruck****Der Bernoulli-Effekt**

Den Anfang ihrer Forschungsarbeit markierte eine interessante Beobachtung: Im Urlaub fiel Max Treitz und Noah Li-Sai auf, dass sich im Hafen nebeneinander liegende Boote manchmal gegenseitig anziehen. Dahinter steckt ein bekanntes physikalisches Phänomen – der Bernoulli-Effekt: Wenn eine Flüssigkeit oder ein Gas schnell fließt, wird der Druck darin geringer. Genau dieser Unterdruck ist es, der für die scheinbar magische Anziehung zwischen den Bootsrümpfen sorgt. Doch die Jungforscher wollten es genauer wissen. Sie entwarfen ein Experiment, bei dem ein Föhn Luft zwischen zwei sich gegenüberstehende Platten bläst, von denen eine beweglich ist. Und tatsächlich bewegte sich die eine Platte auf die andere zu, als der Föhn eingeschaltet wurde.

Und sie dreht sich doch**Foucault'sches Pendel DIY –
Nachweis der Erdrotation im
digitalen Zeitalter**

Das Foucault'sche Pendel ist eines der berühmtesten Experimente der Physikgeschichte. 1851 konnte der Franzose Léon Foucault mit einem schwingenden Pendel nachweisen, dass sich die Erde um sich selbst dreht. Der Nachweis gelang, indem das Pendel eine charakteristische Spur in glatt gestrichenen Sand zog. Dan Vlad Himcinschi übertrug den Versuch in die Jetztzeit. Im Treppenhaus seiner Schule ließ er ein langes Drahtseil aufhängen, an dem eine schwere Kugel hängt. Ein trickreicher Magnetantrieb sorgt dafür, dass das Pendel dauerhaft schwingt. Statt mit Sand wird die im Laufe des Tages variierende Pendelbewegung durch einen raffinierten Sensoraufbau gemessen. Ein Monitor zeigt die Veränderung vor und nach Schulschluss an und beweist so auf anschauliche Weise: Ja, die Erde rotiert tatsächlich.

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.

90

Sachsen-Anhalt

Anne Marie Bobes (17)

Seehausen (Altmark)
Markgraf-Albrecht-Gymnasium,
Osterburg

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.

91

Schleswig-Holstein

Annika Schwarz (18)

Wedel
Johann-Rist-Gymnasium Wedel

CERN, Genf

Theorietüftelei mit Teilchen

Korrekturen zur Higgs-Recoil- Masse im Z-Strahlungskanal

2012 gelang am Forschungszentrum CERN in Genf eine wissenschaftliche Sensation – die Entdeckung des Higgs-Teilchens. Vereinfacht gesagt ist es dafür zuständig, dass andere Elementarteilchen wie die Quarks überhaupt Masse besitzen. Annika Schwarz interessierte sich für eine der wichtigsten Eigenschaften des Higgs-Teilchens, seine Masse. Um sie mit einer bestimmten Methode zu ermitteln, ging sie von den simulierten Daten eines geplanten Teilchenbeschleunigers aus. Für ihre Berechnungen verwendete die Jungforscherin eine spezielle Software, wobei sie hochkomplexe Korrekturen berücksichtigte. Dadurch konnte sie die Methode deutlich verbessern. Ihre Erkenntnisse könnten eines Tages helfen, mit künftigen Experimenten ein bis dato rätselhaftes Phänomen zu erklären – die Dunkle Materie.

92

Thüringen

Magnus Kirbach (18)

Klettbach

Johann Vogel (18)

Saalfeld/Saale

Lorenz Osburg (18)

Weimar

Staatliches Gymnasium
„Albert Schweitzer“ Erfurt

Sandwellen im Visier

Modellierung des Windeinflusses auf die Korngrößenverteilung bei Megarippeln

In Sandwüsten gibt es riesige Dünen und kleine Rippel. So bezeichnet man die wellige Oberfläche, die man bei Wind auch am Strand beobachten kann. Darüber hinaus gibt es die sogenannten Megarippel. Sie sind bis zu achtzig Zentimeter hoch, die Kämmen liegen einen halben Meter auseinander. Ihre Analyse ist für die Klimaforschung interessant, unter anderem lässt sich so auf die Windverhältnisse in der Region schließen. Magnus Kirbach, Johann Vogel und Lorenz Osburg untersuchten diese Megarippel mit einem eigenen Computermodell. Sie gaben verschiedene Sandkorngrößen, Windstärken und Windrichtungen in das Programm ein und fanden unter anderem heraus, dass die gängige Theorie zu den Megarippeln nicht mehr anwendbar ist, wenn sie durch länger anhaltende Böen zustande kommen.

TECHNIK





MACH DIR
EINEN KOPF



TECHNIK

93

Baden-Württemberg

Paul Löffler (17)

Stuttgart
Geschwister-Scholl-Gymnasium,
Stuttgart

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.

94

Bayern

Ediz Osman (19)

Nürnberg
Dürer-Gymnasium Nürnberg

Ziviler Senkrechtstarter

Innovative Entwicklung eines umweltfreundlichen VTOL-Flugzeugmodells

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.

95

Bremen

Oskar Behrmann (17)

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

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.

96

Hamburg

Kerem Çıkıkçı (18)
Tekirdağ
Istanbul Erkek Lisesi

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.

97

Hamburg

Jannek Zänker (18)
Hamburg
Gymnasium Osterbek, Hamburg
Constantin Schultz (18)
Hamburg
Gymnasium Osterbek, Hamburg
Leon Moser (17)
Hamburg
Johannes-Brahms-Gymnasium,
Hamburg

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.

98

Hessen

Tom Bernhardt (15)
Kassel
SchülerForschungsZentrum
Nordhessen der Universität
Kassel

Mit der Hand hören**Roboter-Gebärdenshand**

Die Buchstaben des Alphabets lassen sich in der Gebärdensprache mit nur einer Hand darstellen. Das brachte Tom Bernhardt auf die Idee, eine Roboterhand zu bauen, die gesprochene Worte blitzschnell in das Gebärdensprache 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.



56

TECHNIK

99

Hessen

Dominik Sadtler (18)

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

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-Fallerleben-Schule,
Braunschweig

Cleveres Raketenruder

FALKE – finnenbasierte aktive Lenk- und Kontrollleinheit

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.

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.

102

Nordrhein-Westfalen

Marvin Rzok (22)

Heiligenhaus
Berufskolleg Niederberg des Kreises
Mettmann – Europaschule, Velbert

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.

103

Rheinland-Pfalz

Benjamin Meixner (20)

Windhagen
Fraunhofer-Institut für
Hochfrequenzphysik und
Radartechnik FHR, Wachtberg

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.

104

Sachsen

Clara Bläser (17)

Beucha
Sächsisches Landesgymnasium
Sankt Afra zu Meißen

Haifischschuppen nach Maß

Parametrisches Design für Optimierungen in der Shark-Skin-Technologie

Haifischschuppen sind winzige Wunder der Natur. Durch ihre spezielle Form, Oberfläche und Beweglichkeit minimieren sie den Reibungswiderstand in Wasser. Daher dienen die schuppenartigen Hautzähnen der Knorpelfische als Vorbild etwa für besonders energiesparende Oberflächenbeschichtungen von Schiffen oder Flugzeugen. Clara Bläser entwickelte Algorithmen, mit denen sich die komplexen Haifischschuppen exakter als bislang simulieren lassen. Sie variierte bei ihren Berechnungen insgesamt sieben Parameter, darunter Größe, Rillen, Krümmung, Rundungen und Einkerbungen. Auf diese Weise konnte die Jungforscherin ganz unterschiedliche Schuppenformen und Strukturen nachbilden. Ihre Algorithmen erlauben die Entwicklung von künstlichen Haifischschuppen nach Maß – je nachdem, wofür sie eingesetzt werden sollen.



58

TECHNIK

105

Sachsen-Anhalt

Dana Karatkevich (17)

Stendal

Oliver Fritz Oberender (16)

Bismark

Winckelmann-Gymnasium Stendal

106

Schleswig-Holstein

Leander Mikat (19)

Kiel

107

Thüringen

Xuancheng Zhao (16)

Waltershausen

Landesschule Pforta, Naumburg

Maria Maternik (18)

Drei Gleichen

Salzmannschule Schnepfenthal –
Staatliches Spezialgymnasium für
Sprachen, Waltershausen

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.

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 der Jungforscher eine Elektronikplatine und schrieb die passende Software dazu. Sein Prototyp ist bereits dazu in der Lage, eine virtuelle Hand auf einem Bildschirm anzusteuern.

Schubkraft

Optimierung eines 3-D-gedruckten Raketentriebwerks 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.



PREISE & PREISSTIFTER



MACH DIR
EINEN KOPF



Der Bundespräsident

Bundespräsident
Frank-Walter Steinmeier

Bundessieg

Preis für eine außergewöhnliche Arbeit (3.000 €)

Jugend forscht ist als Instrument zur Förderung junger Talente in den Bereichen von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik längst eine feste, gut etablierte und bestens bewährte Größe, die die oft großartigen Leistungen der Teilnehmenden begleitet und auszeichnet. Jugend forscht leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Identifizierung und Förderung junger Talente – und zugleich zum Erhalt der Zukunftsfähigkeit unseres Landes. Der Bundespräsident ist Schirmherr von Jugend forscht und unterstützt Jugend forscht mit seinem „Preis für eine außergewöhnliche Arbeit“.



Der Bundeskanzler

Bundeskanzler
Olaf Scholz

Bundessieg

Preis für die originellste Arbeit (3.000 €)

Fachliche Exzellenz und herausragende Kreativität – das zeichnet die jungen Forscherinnen und Forscher aus, die den „Preis für die originellste Arbeit“ erhalten. Dieser Sonderpreis des Bundeskanzlers im Rahmen des Wettbewerbs Jugend forscht wurde 1971 erstmals ausgelobt. Er unterstreicht die große Bedeutung der Förderung des Forschungsnachwuchses und die Wertschätzung, die diesem bundesweiten Wettbewerb zukommt.

Die Auszeichnung erfolgt während eines Empfangs im Bundeskanzleramt. Bereits seit 1981 werden alle Platzierten des Bundeswettbewerbs eingeladen. Damit wird nicht nur die Leistung findiger junger Forscherinnen und Forscher gewürdigt. Es ist auch eine symbolische Anerkennung des bewundernswerten Engagements all derer, die jährlich zum Gelingen von Jugend forscht beitragen.



**Bundesministerin für Bildung und Forschung
Bettina Stark-Watzinger, MdB**

Bundessieg

Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit (3.000 €)

Wissenschaft ist oft besonders spannend an den Grenzbereichen der klassischen Disziplinen. Interdisziplinäre Ansätze in der Forschung haben heute zunehmend mehr Bedeutung, denn sie bewirken eine Erweiterung des wissenschaftlichen Horizonts und schaffen einen Mehrwert an Erkenntnis. Die Bundesministerin für Bildung und Forschung als Vorsitzende des Kuratoriums der Stiftung Jugend forscht e. V. stiftet daher den Bundessieg „Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit“.

Jugend forscht ist wissenschaftliche Nachwuchsförderung im besten Sinne. Kinder und Jugendliche erleben hier, wie faszinierend und interessant Forschung sein kann. Oft wird die Teilnahme bei Jugend forscht zum Schlüsselerlebnis und prägt die späteren Interessen bis hin zur Studien- und Berufswahl. Die seit vielen Jahren gleichbleibend große Beteiligung am Wettbewerb beweist, dass Jugend forscht ein wirkungsvolles Instrument ist, talentierte und engagierte junge Menschen zu finden und sie gezielt zu fördern. Daher fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung den Wettbewerb Jugend forscht seit beinahe fünf Jahrzehnten auf vielfältige Weise.

BUNDESSIEGE UND PLATZIERUNGEN

Beim Bundesfinale von Jugend forscht präsentieren die Jungforscherinnen und Jungforscher ihre Projekte in sieben Fachgebieten.



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales

**Bundesminister für Arbeit und Soziales
Hubertus Heil, MdB**

Fachgebietspreisgelder Arbeitswelt

Jugend forscht steht für Forschergeist und Kreativität. All das ist auch im Berufsleben gefragt. Jungen Forscherinnen und Forschern stehen somit viele berufliche Türen offen.

Forschung dient aber auch dazu, das Arbeiten besser zu machen. Es geht darum, für mehr Sicherheit am Arbeitsplatz zu sorgen, das Arbeitsumfeld menschlicher auszurichten und die Arbeitswelt zukunftsfähiger zu gestalten. Denn Arbeit ist heute mehr im Wandel denn je. Dafür sorgen die großen Themen unserer Zeit wie Klimaschutz oder künstliche Intelligenz (KI) – schon in wenigen Jahren wird kaum noch ein Beruf ohne den Einsatz von KI auskommen.

Dafür braucht es kluge neue Ideen und spannende Forschungsprojekte. Deswegen stiften wir als Bundesministerium für Arbeit und Soziales auch dieses Jahr wieder bundesweit die Preise im Fachgebiet Arbeitswelt und sagen: Weiter so! Ihr seid die Zukunft!



ARBEITSWELT



BIOLOGIE



CHEMIE



**GEO- UND RAUM-
WISSENSCHAFTEN**



**MATHEMATIK/
INFORMATIK**



PHYSIK



TECHNIK

Die besten fünf Projekte jedes Fachgebiets werden mit einem Geldpreis ausgezeichnet:

1. Preis 2.500 € (Bundessieg)
2. Preis 2.000 €
3. Preis 1.500 €
4. Preis 1.000 €
5. Preis 500 €



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

Fachgebietspreisgelder Biologie

Die Helmholtz-Gemeinschaft ist die größte Forschungsorganisation Deutschlands. In 18 Helmholtz-Zentren leisten fast 45 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Beiträge zur Lösung großer und drängender Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch wissenschaftliche Spitzenleistungen in den Bereichen: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Information, Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr sowie Materie. Lebenslanges Lernen und die Förderung von Talenten gehören zum Selbstverständnis der Gemeinschaft. Neben den Schülerlaboren ist das Engagement für Jugend forscht ein weiteres Instrument zur Förderung junger Menschen. Ganz in der Tradition des großen Naturforschers Hermann von Helmholtz (1821–1894) soll das Preisgeld Schülerinnen und Schüler motivieren, sich mit langem Atem und Spitzenleistungen der Lösung von Zukunftsfragen zu widmen.



Fonds der Chemischen Industrie

Fachgebietspreisgelder Chemie

Der Fonds der Chemischen Industrie ist das Förderwerk des Verbandes der Chemischen Industrie e.V. für den wissenschaftlichen Nachwuchs, die Grundlagenforschung und den Chemieunterricht an Schulen. Im Rahmen seines Programms „Schulpartnerschaft Chemie“ fördert der Fonds den experimentellen Unterricht an Schulen mit einem ganzen Bündel unterschiedlicher Maßnahmen, die alle darauf zielen, Kinder und Jugendliche für die Naturwissenschaften, speziell für die Chemie sowie auch die Biotechnologie, zu begeistern. Eine wichtige Fördermaßnahme ist die Unterstützung von Experimental-Chemie-Wettbewerben für Schülerinnen und Schüler. Zu diesen Wettbewerben gehört auch Jugend forscht. Der Fonds stiftet seit dem Jahr 1968 die Fachgebietspreisgelder Chemie beim Bundeswettbewerb Jugend forscht und zusätzlich seit 2011 auf Regional- und Landesebene.



stern

Fachgebietspreisgelder Geo- und Raumwissenschaften

Das Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften umfasst viele Themen von Archäologie über Geologie und Klimatologie bis hin zu Raum- und Verkehrsplanung. Wer Landschaftsstrukturen erkunden, die Position von Asteroiden bestimmen oder dem Urknall nachlauschen will, ist hier genau richtig.

Der stern engagiert sich für die jungen Forscherinnen und Entdecker und stiftet bei Jugend forscht die Fachgebietspreise in Geo- und Raumwissenschaften. Die Unterstützung hat eine lange Tradition: In den 1960er-Jahren stand das deutsche Bildungssystem in der Kritik. Der damalige stern-Chefredakteur Henri Nannen ließ es nicht bei journalistischen Schlagworten bewenden, sondern startete eine gesellschaftlich breit angelegte Initiative, um den qualifizierten Nachwuchs an jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Bundesrepublik Deutschland zu fördern. Unter dem Motto „Wir suchen die Forscher von morgen!“ rief Nannen im Dezember 1965 erstmals zur Teilnahme an Jugend forscht auf.



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

Fachgebietspreisgelder Mathematik/Informatik

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist Preisstifter für das Fachgebiet Mathematik/Informatik. Zur Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses führt sie zudem eine Vielzahl an Aktivitäten für Schülerinnen, Schüler und Studierende durch. Dazu gehören die Fraunhofer „Talent-Schools“, das „myTalent“-Portal sowie das Studienorientierungsprogramm und Begabtennetzwerk „Talent Take Off“.

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung.



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

Fachgebietspreisgelder Physik

Mit 30 Nobelpreisträgerinnen und Nobelpreisträgern in ihren Reihen ist die Max-Planck-Gesellschaft Deutschlands erfolgreichste Forschungsorganisation. An den mehr als 80 Max-Planck-Instituten, davon fünf im Ausland, wird Grundlagenforschung in den Natur-, Lebens-, Sozial- und Geisteswissenschaften betrieben. Was unsere Forscherinnen und Forscher so erfolgreich macht, sind jene Eigenschaften, die auch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Wettbewerbs Jugend forscht auszeichnen: Neugierde, Kreativität und vor allem Durchhaltevermögen. Im Jahr 2023 feierte die Max-Planck-Gesellschaft ihr 75. Jubiläum mit einer Ausstellung und einer digitalen Story auf der Website www.nobel.mpg.de.

Das von der Max-Planck-Gesellschaft gestiftete Preisgeld soll Anerkennung und Ansporn zugleich sein, diesen Weg weiterzuvollziehen. Denn Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft brauchen engagierten und begeisterten Nachwuchs – um die Zukunft zu gestalten und im Team an Lösungen für die großen gesellschaftlichen, sozialen und ökologischen Probleme unserer modernen Welt zu arbeiten. Wissen wird dabei immer stärker interdisziplinär eingesetzt. An den Max-Planck-Instituten entstehen an den Schnittstellen der verschiedenen Disziplinen oft die spannendsten Projekte. Und die Physik ist dabei auch ein Schlüssel zu revolutionären Technologien, die die Welt verändern, wie zum Beispiel die Entwicklung von Quantencomputern.

Mit ihrem Portal für Schulen www.max-wissen.de bietet die Max-Planck-Gesellschaft Aktuelles, Informatives und Spannendes aus der Forschungswelt – für Jugendliche, die neugierig auf Wissenschaft sind, und Lehrkräfte, die aktuelle Forschung in den Unterricht einbringen möchten.



VDI e. V.

Fachgebietspreisgelder Technik

Der VDI – Sprecher, Gestalter, Netzwerker. Die Faszination für Technik treibt uns voran: Seit über 165 Jahren gibt der VDI wichtige Impulse für neue Technologien und technische Lösungen für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und mehr Wohlstand. Mit rund 135 000 persönlichen Mitgliedern ist der VDI der größte technisch-wissenschaftliche Verein Deutschlands. Als Sprecher der Ingenieurinnen und Ingenieure sowie der Technik gestalten wir die Zukunft aktiv mit. Mehr als 12 000 ehrenamtliche Expertinnen und Experten bearbeiten jedes Jahr neueste Erkenntnisse zur Förderung unseres Technikstandorts. Als drittgrößter Regelsetzer ist der VDI Partner für die deutsche Wirtschaft und Wissenschaft.

In dieser Funktion übernehmen wir auch Verantwortung für das wichtige Thema technische Allgemeinbildung. Sie ist die Grundvoraussetzung, um aktiv an gesellschaftlichen Entwicklungen teilzuhaben. Gleichzeitig gilt es, die Innovationsfähigkeit Deutschlands zu erhalten und für die Zukunft zu sichern. Wir plädieren dafür, technische Allgemeinbildung flächendeckend in der Schule einzuführen und individuelle Talent- und Interessenförderung zu unterstützen. Der hohe Stellenwert technischer Allgemeinbildung im VDI wird an der Vielzahl von bildungspolitischen Aktivitäten bis hin zu konkreter Nachwuchsarbeit deutlich. Ziel unserer Nachwuchsprojekte wie des VDI-Clubs oder der VDI-Zukunftspiloten ist eine durchgängige und nachhaltige Begleitung ab dem Vorschulalter bis zum Berufseinstieg.

Durch die Stiftung aller Preise und die Benennung von Jurorinnen und Juroren auf Regional-, Landes- und Bundesebene im Fachgebiet Technik fördern wir junge Visionäre, die mit ihren Ideen und Konstruktionen schon heute die Welt von morgen und unsere Zukunft mitgestalten.



Der
Bundeskanzler

**Bundeskanzler
Olaf Scholz**

Einladung zu einem Empfang durch Bundeskanzler Olaf Scholz nach Berlin

Seit 1981 ist der Empfang im Bundeskanzleramt ein fester Bestandteil der Wettbewerbsrunde von Jugend forscht. Bundeskanzler Olaf Scholz lädt auch in diesem Jahr alle Bundessiegerinnen und Bundessieger sowie Platzierten des Bundesfinales zu einem vom Presse- und Informationsamt der Bundesregierung gestalteten zweitägigen Programm nach Berlin ein. Neben einer Sonderführung durch das Bundeskanzleramt werden wissenschaftliche und kulturelle Institutionen in Berlin und Umgebung besucht. Den Höhepunkt dieser Reise bildet für die jungen Forscherinnen und Forscher jedoch der persönliche Empfang durch den Bundeskanzler und seine Ehrung der Preisträgerinnen und Preisträger.



Bundesministerium
der Verteidigung

**Bundesminister der Verteidigung
Boris Pistorius**

Stipendium für einen Studienplatz an einer Universität der Bundeswehr

Der Sonderpreis ist ein Stipendium des Bundesministers der Verteidigung. Der Stipendiatin oder dem Stipendiaten wird ein Bachelor- und Masterstudium an einer der beiden Universitäten der Bundeswehr in Hamburg oder München in einem Studiengang eigener Wahl ermöglicht. Preisstifter ist der Bundesminister der Verteidigung Boris Pistorius. Das Bundesministerium der Verteidigung unterstützt seit vielen Jahren Jugend forscht und unterstreicht damit den Beitrag der Bundeswehr zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Zugleich sollen Schülerinnen und Schüler in ihrem Engagement bestärkt werden, neue Themenfelder aus Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft oder Technik zu betreten und ihre Forschungsbefunde der Öffentlichkeit zu präsentieren.



Studienstiftung des deutschen Volkes

Einladung zu einem Auswahlseminar

50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Bundesfinales können von der Stiftung Jugend forscht e.V. für die Aufnahme in die Studienstiftung des deutschen Volkes vorgeschlagen werden und erhalten eine Einladung zu einem Auswahlseminar.

Die Studienstiftung fördert hervorragend begabte junge Menschen, die mit exzellenten Ergebnissen studieren und forschen, die aus eigener Initiative Ideen entwickeln und umsetzen, die sich verantwortungsvoll und tatkräftig über die eigenen Belange hinaus engagieren – und von denen deshalb für die Zukunft besondere Leistungen im Dienste der Allgemeinheit zu erwarten sind. Die Studienstiftung ist als einziges Begabtenförderungswerk Deutschlands politisch, konfessionell und weltanschaulich unabhängig.

Alle Geförderten erhalten eine monatliche Studienkostenspauerschale von 300 Euro sowie, abhängig von der finanziellen Situation der Familie, ein Lebenshaltungsstipendium. Neben der finanziellen Förderung bietet die Studienstiftung ein umfangreiches Förderprogramm, das unter anderem Sommerakademien, Wissenschaftliche Kollegs, Sprachkurse und Auslandsstipendien umfasst.



Deutsche Forschungsgemeinschaft

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

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützt Jugend forscht seit 1972. Der Europa-Preis soll es den Siegerinnen und Siegern des Bundeswettbewerbs ermöglichen, sich gezielt auf den „European Union Contest for Young Scientists“ (EUCYS) vorzubereiten. Damit unterstreicht die DFG die Bedeutung der internationalen Perspektive für eine erfolgreiche Karriere in der Forschung. In der Vorbereitungsphase für den EU-Wettbewerb werden die Bundessiegerinnen und Bundessieger von Mentorinnen und Mentoren betreut und erhalten ein professionelles Präsentationstraining. Die DFG sucht die Mentorinnen und Mentoren unter den von ihr geförderten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus. Damit soll auch eine dauerhafte Vernetzung zwischen den verschiedenen Generationen in der Wissenschaft ermöglicht werden.

*Ernst A. C. Lange-Stiftung
Bremen*

Ernst A. C. Lange-Stiftung

**Stockholm International Youth Science Seminar
und Besuch der Nobelpreisverleihung**

London International Youth Science Forum

International Wildlife Research Week

Forschungsaufenthalt an der University of Rhode Island

Ernst A. C. Lange – geboren 1904, verstorben 1989 – war als Kaufmann in Bremen über Jahrzehnte sehr erfolgreich. Sein Herz gehörte der Jugend. So gründete er 1978 die gemeinnützige Ernst A. C. Lange-Stiftung, um mathematisch und naturwissenschaftlich begabte Jugendliche zu fördern und ihre Forschung gerade auf diesen Gebieten, die den Stifter zeitlebens sehr interessierten, zu unterstützen.

Die Ernst A. C. Lange-Stiftung ist Förderer von Jugend forscht Auslandsaufenthalten: Sie ermöglicht Preisträgerinnen und Preisträgern die Teilnahme am „Stockholm International Youth Science Seminar“ mit Besuch der Nobelpreisverleihung in Stockholm, Schweden. Weitere Jungforscherinnen und Jungforscher werden zum „London International Youth Science Forum“ in Großbritannien sowie zur „International Wildlife Research Week“ in der Schweiz eingeladen. Zudem kann ein Forschungsaufenthalt an der University of Rhode Island finanziert werden.



SCHWEIZER JUGEND FORSCHT
SCIENCE ET IEUNESSE

Schweizer Jugend forscht

**Teilnahme an der International
Wildlife Research Week in der Schweiz**

Die „International Wildlife Research Week“ (IWRW) ist eine Studienwoche für 16- bis 21-jährige Jugendliche aus ganz Europa. In international zusammengesetzten Kleingruppen sind die 24 Teilnehmenden während einer Woche in den Schweizer Bergen unterwegs. Die Jugendlichen erforschen dabei unter der Anleitung von Expertinnen und Experten die Flora und Fauna der Alpen. Die Forschungsprojekte behandeln Themen wie das Vorkommen bestimmter Pflanzenarten auf verschiedenen Höhenstufen oder Unterschiede zwischen dem Verhalten weiblicher und männlicher Murmeltiere.

Am Ende der Woche präsentieren die Jungforscherinnen und Jungforscher ihre Ergebnisse auf einer öffentlichen Abschlussveranstaltung. Während und neben der Forschungsarbeit haben die Jugendlichen Gelegenheit, sich mit Gleichgesinnten auszutauschen und neue Freundschaften zu schließen. Die IWRW bietet somit eine ideale Möglichkeit, sich in den wichtigen Aspekten, welche eine Feldbiologin oder ein Feldbiologe zu meistern hat, zu üben.



Fondation Jeunes Scientifiques Luxembourg (FJSL)

Teilnahme an der Expo-Sciences Luxembourg

Die Expo-Sciences Luxembourg ist eine internationale Wissenschaftsmesse ohne Wettbewerbscharakter, die seit 2010 jährlich von der Fondation Jeunes Scientifiques Luxembourg (FJSL) organisiert wird. Sie bringt junge Preisträgerinnen und Preisträger aus der ganzen Welt zusammen, die ihre wissenschaftlichen Projekte gemeinsam mit den nationalen Teilnehmenden des luxemburgischen Wettbewerbs präsentieren.

Ziel der Expo-Sciences Luxembourg ist es, internationale Beziehungen und den Austausch von Ideen und Kulturen unter den Teilnehmenden zu fördern. Es ist auch eine ausgezeichnete Gelegenheit für die internationalen Teilnehmenden, mehr über Luxemburg und seine Hauptstadt zu erfahren und das Land über mehrere Tage zu entdecken.

Die FJSL ist eine gemeinnützige Organisation, die Natur- und Sozialwissenschaften unter jungen Menschen in Luxemburg fördert, indem sie ihnen eine Plattform bietet, um ihre wissenschaftlichen Projekte zu veröffentlichen und sich auszutauschen. Seit 1971 organisiert die FJSL jährlich den nationalen Jonk Fuerscher Wettbewerb und seit 2010 zeitgleich die internationale Expo-Sciences Luxembourg. Im Jahr 2017 erhielt die FJSL die hohe Schirmherrschaft des luxemburgischen Großherzogs, die im Jahr 2020 von Erbgroßherzog Prinz Guillaume übernommen wurde.



Stockholm International Water Institute

Teilnahme am Stockholm Junior Water Prize in Schweden

Der „Stockholm Junior Water Prize“ ist ein internationaler Wettbewerb zum Thema „Wasser“, zu dem das Stockholm International Water Institute seit 1995 im Rahmen der World Water Week einlädt.

Jugendliche aus der ganzen Welt präsentieren dort ihre Projekte. Die Schirmherrin Kronprinzessin Victoria beglückwünscht alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer persönlich. Über das Finale von Jugend forscht können sich deutsche Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler für diesen Wettbewerb qualifizieren.

THE
UNIVERSITY
OF RHODE ISLAND
INTERNATIONAL
ENGINEERING
PROGRAM

University of Rhode Island

Forschungsaufenthalt an der University of Rhode Island in den USA

Die University of Rhode Island (URI) liegt an der Ostküste der USA und blickt seit ihrer Gründung im Jahr 1892 auf eine lange Historie zurück.

Das International Engineering Program (IEP) ist federführend in der Konzeption von Hochschulpartnerschaften auf dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften und der Betriebswirtschaftslehre. Auch mit deutschen Hochschulen wie der TU Braunschweig und der TU Darmstadt gibt es enge Kooperationen. Deren Studierende können einen Doppel-Masterabschluss an beiden Hochschulen erwerben. Ferner besteht ein Austauschprogramm mit der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.

Die URI ermöglicht einer Jugend forscht Preisträgerin oder einem Preisträger einen fünfwöchigen Forschungsaufenthalt. Im Zentrum steht dabei die Mitarbeit in einer Forschungsgruppe im Ingenieursbereich und die aktive Teilnahme an Aktivitäten der deutschen Abteilung an der Universität. Die wissenschaftliche Arbeit kann in einem der folgenden Forschungsbereiche realisiert werden: Mechanical Engineering, Industrial & Systems Engineering, Civil & Environmental Engineering, Ocean Engineering, Electrical Engineering, Biomedical Engineering sowie Computer Engineering. Die Unterbringung erfolgt im Gästehaus des International Engineering Program.

WILHELM UND ELSE
HERAEUS-STIFTUNG



Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Einladung zu einem Forschungsaufenthalt am CERN in der Schweiz

Dieser Sonderpreis der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung ermöglicht zwei bis drei Jungforschenden aus dem Fachgebiet Physik einen zweiwöchigen Forschungsaufenthalt am CERN in Genf, Schweiz.

Die Europäische Organisation für Kernforschung, das CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire), ist eines der größten und renommiertesten Zentren für physikalische Grundlagenforschung. Hier können die Preisträgerinnen und Preisträger Wissenschaft live erleben und erhalten wertvolle Einblicke in die Welt der internationalen Forschung.

Die gemeinnützige WE-Heraeus-Stiftung wurde 1963 von dem Unternehmerehepaar Dr. Wilhelm Heinrich Heraeus und Else Heraeus gegründet. Stiftungszweck ist die Förderung der Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik. Die Stiftung arbeitet eng mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) zusammen.

Die Ziele von Jugend forscht decken sich zu einem großen Teil mit dem Förderanliegen der WE-Heraeus-Stiftung. Die Ausgestaltung des Sonderpreises verfolgt das spezielle Ziel, naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler in die Welt der Grundlagenforschung in der Physik einzuführen.



experimenta gGmbH

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

Der Science Dome der experimenta ist eine Kombination aus Planetarium und Theater mit drehbarem Auditorium. Kurz: ein einzigartiger Ort. Wir laden ein Projektteam ein, bei einem mehrtägigen Praktikum diesen kennenzulernen – und das zu entdecken, was für die meisten sonst verborgen bleibt. Erfahrt, was hinter den Experimentalshows steckt, lernt die Full Dome- und Medienproduktion kennen und bekommt unvergessliche Einblicke in die vielfältige Welt im Science Dome: vom 3-D-Sound über das Licht bis hin zur Lasertechnologie. Was machen die Edutainer, wenn sie gerade nicht auf der Bühne im Science Dome stehen? Wie funktionieren die Tesla-Spulen über ihren Köpfen und was passiert noch tagtäglich hinter den Kulissen? Diese und weitere Fragen warten darauf, von euch beantwortet zu werden. Das Team des Science Dome freut sich, euch diesen speziellen Ort vorstellen zu dürfen. Willkommen zurück in Heilbronn!



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

**Bundesministerin für Bildung und Forschung
Bettina Stark-Watzinger, MdB**

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

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung ist langjähriger Förderer des Wettbewerbs Jugend forscht. In diesem Zusammenhang stiftet es unter anderem auch den Preis für eine Arbeit zum Thema „Zukunftsorientierte Technologien“.

Damit der Innovationsstandort Deutschland in der sich schnell verändernden, globalisierten Welt wettbewerbsfähig bleibt, braucht es den Blick in die Zukunft wie auch die Entwicklung zukunftsfähiger und innovativer technischer Lösungen. Die Bundesministerin für Bildung und Forschung stiftet diesen Sonderpreis, um Ideen im Bereich der zukunftsorientierten Technologien zu fördern und ihre Bedeutung zu unterstreichen.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

**Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz
Dr. Robert Habeck, MdB**

Preis für eine Arbeit zum Thema „Energiewende und Klimaschutz“ (1.500 €)

Der Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz ehrt mit seinem Preis Jungforscherinnen und Jungforscher, die sich auf besondere Weise mit konkreten Fragestellungen und Maßnahmen zu Energiewende und Klimaschutz befassen und eine Arbeit zum Thema einreichen.

Mit dem Sonderpreis werden die besonderen Leistungen der jungen Forscherinnen und Forscher auf den Gebieten von Energiewende und Klimaschutz als wichtige Zukunftsaufgaben mit globaler Relevanz anerkannt. Es gilt, junge Menschen für diese Bereiche zu gewinnen und zu fördern. Die Auszeichnung soll sie dazu anregen, sich mit klimafreundlichen, nachhaltigen und zukunftsfähigen Technologien auseinanderzusetzen und sie für diese weltweit gefragten Forschungs- und Arbeitsfelder begeistern.

Der Preis wird seit 2007 ausgelobt und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen seines Energieforschungsprogramms gefördert. Das Bundesministerium fördert in diesem Zusammenhang auch die Jugend forscht PerspektivForen. Hier werden Jugend forscht Alumni als Expertinnen und Experten von morgen gezielt für Energie- und Klimafragen sensibilisiert. Sie treffen auf Fachleute aus Forschung und Wirtschaft, die ihnen die Energie- und Klimaschutzbranche als spannende und zukunftsorientierte Arbeitsfelder vorstellen. So leistet der Sonderpreis einen klaren Beitrag zu Energiewende und Klimaschutz.



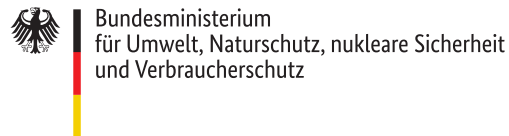
Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

**Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft
Cem Özdemir, MdB**

**Preis für eine Arbeit zum Thema
„Nachwachsende Rohstoffe“ (1.500 €)**

Das Bundeslandwirtschaftsministerium (BMEL) stiftet über seinen Projektträger, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), auf Bundes- und Regionalebene den Sonderpreis „Nachwachsende Rohstoffe“. Ziel ist es, Jungforscherinnen und Jungforscher für nachwachsende Rohstoffe zu begeistern und das Engagement zu fördern, sich innovativ mit der zukünftigen Rohstoffnutzung auseinanderzusetzen.

Das BMEL fördert über die FNR Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben in den Bereichen nachwachsende Rohstoffe, Wald und Holz sowie Moorbodenschutz und Torfersatz. Mit Publikationen, Veranstaltungen und Webangeboten informiert die FNR im Auftrag des BMEL außerdem die Öffentlichkeit zu diesen Themen und hilft bei der Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

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

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

Der Sonderpreis „Ressourceneffizienz“ wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) in Kooperation mit dem BilRess-Netzwerk an Projekte vergeben, die sich mit der Thematik der schonenden und effizienten Nutzung von natürlichen Ressourcen auseinandersetzen. Dadurch werden besondere Ideen und Leistungen zum schonenden und effizienten Umgang mit Rohstoffen gewürdigt. Mit der Auszeichnung von Projekten, die die Lebenswelt der Jungforscherinnen und Jungforscher tangieren, soll die Relevanz der Thematik aufgezeigt und zugleich sollen die Ressourcenbildung und -kompetenz gefördert werden. Dabei sind der Kreativität der Teilnehmerinnen und Teilnehmer keine Grenzen gesetzt:

Projekte, die den rücksichtsvollen Gebrauch bzw. sparsamen Verbrauch natürlicher Ressourcen thematisieren, sind ebenso auszeichnungswürdig wie Beiträge, die sich mit einer Verbesserung der Effizienz der stofflichen Nutzung befassen.

Im Februar 2021 wurde der Sonderpreis „Ressourceneffizienz“ erstmalig mit großem Erfolg vom Netzwerk „Bildung für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz“ (BilRess-Netzwerk) bei Jugend forscht auf Regionalebene vergeben.

Der Sonderpreis wird auf Regional-, Landes- und Bundesebene vergeben. Er ist auf Regionalebene mit einem Preisgeld von 75 Euro, auf Landesebene mit 250 Euro und auf Bundesebene mit 1.500 Euro dotiert.

**WILHELM UND ELSE
HERAEUS-STIFTUNG**



Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Drei Preise für Arbeiten auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik (je 1.500 €)

Der Sonderpreis der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung besteht aus einem Geldbetrag sowie der Einladung zur jeweils nächsten Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (GDNÄ). Die Tagungsteilnahme wird mit Reisestipendien in Höhe von rund 250 Euro gefördert, die GDNÄ gewährt zusätzlich für zwei Jahre eine beitragsfreie Mitgliedschaft.

Die gemeinnützige WE-Heraeus-Stiftung wurde 1963 von dem Unternehmerehepaar Dr. Wilhelm Heinrich Heraeus und Else Heraeus gegründet. Stiftungszweck ist die Förderung der Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik. Die Stiftung arbeitet eng mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) und der GDNÄ zusammen.

Die Ziele von Jugend forscht decken sich zu einem großen Teil mit dem Förderanliegen der WE Heraeus-Stiftung. Die Ausgestaltung des Sonderpreises verfolgt das spezielle Ziel, naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler in die Welt der wissenschaftlichen Kommunikation einzuführen.



**Deutsches Zentrum
DLR für Luft- und Raumfahrt**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt (1.000 €)

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Informationstechnik (1.000 €)

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Robotik (1.000 €)

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unterstützt Jugend forscht seit vielen Jahren mit einer ganzen Reihe von Maßnahmen. Darunter sind mehrere Sonderpreise, Praktika sowie alljährliche Informationsbesuche, zu denen das DLR Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Bundeswettbewerbs von Jugend forscht einlädt. Im Rahmen seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bietet das DLR zudem besondere Möglichkeiten für Studierende und Doktoranden.

Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie – das DLR behandelt zahlreiche Fragestellungen mit faszinierenden Inhalten, hoher gesellschaftlicher Relevanz und zukunftsweisenden Perspektiven. Die Palette reicht von Entwurfsarbeiten zum Flugzeug von morgen bis zum Einsatz von Satelliten und Sonden zur Umweltforschung sowie zur Erkundung unserer kosmischen Nachbarschaft. Auch die Gestaltung künftiger Verkehrssysteme und die Nutzung erneuerbarer Energien sind wichtige Forschungsthemen. Darüber hinaus konzipiert das DLR als Raumfahrtagentur im Auftrag der Bundesregierung das deutsche Raumfahrtprogramm und setzt es um. Außerdem ist das DLR als Projektträger in der Forschungsförderung tätig.



Eduard-Rhein-Stiftung

**Eduard-Rhein-Jugendpreis für Rundfunk-,
Fernseh- und Informationstechnik (1.500 €)**

**Konrad-Zuse-Jugendpreis für Informatik
der Eduard-Rhein-Stiftung (1.500 €)**

Professor Eduard Rhein hat in den 1940er-Jahren das Füllschriftverfahren zur Herstellung von Langspielplatten erfunden. Er gründete 1976 und 1987 aus fünf Schenkungen und später großen Teilen seines Nachlassvermögens zwei gemeinnützige Stiftungen mit insgesamt mehr als zwölf Millionen Euro Stiftungskapital, um aus deren Erträgen Wissenschaftsbeziehungsweise Jugendpreise auf dem Gebiet der Informationstechnik auszuloben, denn die Jugend ist unsere Zukunft. Viele bedeutende Informationstheoretikerinnen und -theoretiker sowie Informationstechnikerinnen und -techniker wurden in den vergangenen mehr als 45 Jahren von der Eduard-Rhein-Stiftung ausgezeichnet, so beispielsweise der deutsche Computererfinder Konrad Zuse sowie der Begründer und Entwickler des Internets Tim Berners-Lee. Die Gewinnerinnen und Gewinner der Jugend forscht Sonderpreise werden im folgenden Jahr zur offiziellen Preisverleihung nach München eingeladen.



Fonds der Chemischen Industrie

**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
der Biotechnologie (1.000 €)**

**Preis für eine Arbeit zur nachhaltigen Entwicklung in der
chemischen Industrie (1.000 €)**

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

Der Fonds der Chemischen Industrie ist das Förderwerk des Verbandes der Chemischen Industrie e.V. für den wissenschaftlichen Nachwuchs, die Grundlagenforschung und den Chemieunterricht an Schulen. Im Rahmen seines Programms „Schulpartnerschaft Chemie“ fördert der Fonds den experimentellen Unterricht an Schulen mit einem ganzen Bündel unterschiedlicher Maßnahmen, die alle darauf zielen, Kinder und Jugendliche für die Naturwissenschaften, speziell für die Chemie sowie auch die Biotechnologie, zu begeistern. Eine wichtige Fördermaßnahme ist die Unterstützung von Experimental-Chemie-Wettbewerben für Schülerinnen und Schüler. Zu diesen Wettbewerben gehört auch Jugend forscht. Der Fonds stiftet seit dem Jahr 1968 die Fachgebietspreisgelder Chemie beim Bundeswettbewerb Jugend forscht und zusätzlich seit 2011 auf Regional- und Landesebene.



Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

Preise für Arbeiten auf dem Gebiet der Technik (1.500 €, 1.000 € und 500 €)

Die Sonderpreise sind Geldpreise, verbunden mit einer Einladung zu den Karosseriebaubetrieben der Stiftung in Frankfurt am Main und Alsfeld. Die Carl Friederichs GmbH feierte 2015 ihr 175-jähriges Bestehen. Die Friederichs Stiftung geht auf eine alteingesessene Frankfurter Karosseriebauerfamilie zurück. Dem Stifter Heinz Friederichs lag die Ausbildung der Jugend immer besonders am Herzen. Darum wurde die Förderung des technischen und naturwissenschaftlichen Nachwuchses ein Schwerpunkt der Stiftungsarbeit, darunter die Unterstützung von Jugend forscht. Die Stiftung stiftet seit 2011 auch den mit 100 Euro dotierten Sonderpreis für engagierte Talentförderung und stellt diesen für jeden der mehr als 90 Jugend forscht Regionalwettbewerbe zur Verfügung. Sie will damit den engagierten Projektbetreuenden, die sie als Kern des Erfolges von Jugend forscht ansieht, die verdiente Anerkennung für das ehrenamtliche Engagement ausdrücken.



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Preise für Arbeiten auf dem Gebiet der Umwelttechnik (1.500 € und 1.000 €)

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) lobt seit mehr als 20 Jahren bei Jugend forscht auf Regional-, Landes- und Bundesebene jährlich insgesamt über 150 interdisziplinäre Sonderpreise im Bereich Umwelttechnik aus. Jungforscherinnen und Jungforscher sollen für die umweltrelevanten Zukunftstechnologien begeistert werden, die in einer globalisierten Welt eine immer größere Rolle spielen. Ziel ist es, die Kreativität der Jugendlichen zu fördern. Gleichzeitig hilft die große Popularität des Wettbewerbs, das Wissen und daraus abgeleitet die Verantwortung für eine lebenswerte Umwelt zu verbreiten und zu stärken. Wir sind gespannt auf die Ideen und Projekte, die hoffentlich auch in Zukunft zahlreich eingereicht werden. Die DBU fördert junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aber auch über Jugend forscht hinaus. Mit ihrem Promotionsstipendienprogramm werden junge Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen bei ihren Promotionsarbeiten zu aktuellen Umweltproblemen unterstützt und mit dem Green-Start-up-Programm fördert sie Unternehmensgründungen und Start-ups, die auf innovative und wirtschaftlich tragfähige Weise Lösungen für Umwelt, Ökologie und Nachhaltigkeit entwickeln. Die Geförderten profitieren während der Laufzeit vom großen Netzwerk aus Expertinnen und Experten der DBU. Mehr zu den Programmen unter www.dbu.de.

GESAMTMETALL
Die Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie

Arbeitgeberverband Gesamtmetall

Preise für Arbeiten von Auszubildenden auf dem Gebiet „Mensch – Arbeit – Technik“ (1.000 € und 500 €)

Mit rund 200 000 Auszubildenden ist die Metall- und Elektroindustrie Deutschlands größte Lehrwerkstatt. Mit den Sonderpreisen soll der hohe Leistungsstand der betrieblichen Ausbildung, der in den Arbeiten von Auszubildenden sichtbar wird, hervorgehoben und gewürdigt werden. Gesamtmetall engagiert sich darüber hinaus in der Förderung von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik vom Kindergarten bis zur Hochschule und unterstützt unter anderem das nationale Excellence-Schulnetzwerk MINT-EC, das Gymnasien mit MINT-Schwerpunkt fördert, sowie Science on Stage Deutschland, ein Netzwerk für MINT-Lehrkräfte, in dem sie sich mit Pädagoginnen und Pädagogen aus 30 EU-Ländern austauschen können. Weiterhin bemüht sich Gesamtmetall, den Mädchenanteil im MINT-Bereich zu erhöhen und das Interesse an der Mathematik zu steigern.

ESD FORUM e.V. 

ESD FORUM e.V.

Preis für eine interdisziplinäre Arbeit mit Bezug zur Elektronik (1.500 €)

Der ESD FORUM e.V. ist eine Vereinigung von Fachpersonen aus Firmen, akademischen Einrichtungen und Institutionen des öffentlichen Rechts, die sich mit unbeabsichtigten und schädigenden elektrostatischen Entladungen (ESD) bei Fertigung und Betrieb von elektronischen Komponenten und Baugruppen befasst. Dies beinhaltet die Entwicklung und Normung von Methoden zur ESD-Gefahrenerkennung und ESD-Vermeidung in Prozessen der Mikroelektronik und die Entwicklung von Testmethoden zur ESD-Empfindlichkeit elektronischer Bauteile. Die Vertiefung und Verbreitung des entsprechenden Fachwissens ist ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit des Vereins. Mit der Vergabe von Sonderpreisen beim Wettbewerb Jugend forscht leistet der ESD FORUM e.V. einen Beitrag zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und zu interdisziplinären Denkansätzen bei Fragestellungen mit Bezug zur Elektronik.

 **GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK**

Gesellschaft für Informatik e.V.

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

Die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) vergibt einen Sonderpreis für eine Arbeit, die den Nutzen der Informatik für die Gesellschaft beleuchtet und die Faszination dieser Disziplin vermittelt. Sie möchte damit junge Menschen für die Informatik begeistern und bemerkenswerte Arbeiten von Jugendlichen in der Öffentlichkeit bekannt machen. Gegründet im Jahr 1969 ist die GI heute die größte Informatik-Fachgesellschaft im deutschsprachigen Raum. Sie setzt sich für die Interessen der Informatik in Wissenschaft, Wirtschaft, Öffentlichkeit und Politik ein. Ein besonderes Anliegen der GI ist seit jeher die Förderung des Informatiknachwuchses für Wissenschaft und Industrie.



Astronomische Gesellschaft e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Astronomie (1.000 €)

Die Astronomische Gesellschaft e.V. vertritt die Interessen der Astronominen und Astronomen und fördert Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler. Mit dem Preis möchte sie die Begeisterung für Fragen der Astronomie und Astrophysik bereits in der Schule fördern.



Deutsche Gesellschaft für Geographie

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Geographie (1.000 €)

Der Preis wird für Arbeiten vergeben, die sich in herausragender Weise mit aktuellen Themen der Geographie beschäftigen. Bewertungskriterien sind Originalität, Problemorientierung und Methodenkompetenz. Die Deutsche Gesellschaft für Geographie e.V. (DGfG) ist die Dachorganisation der geographischen Verbände und Gesellschaften in Deutschland. Sie vertritt die Interessen von Geographinnen und Geographen, die an Schulen, Hochschulen und in der Praxis tätig sind, und vermittelt die Inhalte und die Bedeutung der Geographie als Schulfach, als Wissenschaft sowie als praxisnahe Disziplin an die Öffentlichkeit. Ein Ziel der DGfG ist, junge Menschen in ihrem Interesse für aktuelle Themen der Geographie zu bestärken und sie zu weiterem Engagement auf dem Gebiet der Geographie zu motivieren.



Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet „Gute Prävention und Rehabilitation“ (1.000 €)

„Gute Prävention und Rehabilitation“ ist der Preis der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV) für die beste Arbeit, die sich mit der Prävention arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren, Gesundheitsrisiken in Kindertagesstätten, Bildungseinrichtungen und Betrieben sowie in der Rehabilitation von Erkrankten oder von Menschen mit Behinderungen befasst. Die DGUV ist der Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, die Kinder, Schülerinnen und Schüler, Studierende sowie alle Arbeitnehmenden gegen Berufskrankheiten, Wege- und Arbeitsunfälle versichert. Die wichtigste Aufgabe der DGUV ist die Prävention tätigkeitsbezogener Risiken der Versicherten. Jugend forscht hilft dabei, die Humanisierung der Arbeit als wichtige Aufgabe zu verstehen.



Deutsche Mathematiker-Vereinigung e. V.

Preis für eine außergewöhnliche mathematische Arbeit (1.000 €)

Die Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV) setzt sich für alle Belange der Mathematik ein. Sie fördert Forschung, Lehre und Anwendungen der Mathematik und pflegt den internationalen Austausch mit anderen mathematischen Fachgesellschaften. Mathematik und Anwendungen durchdringen schon lange viele Gebiete der Wissenschaft und auch fast jeden Bereich unseres alltäglichen Lebens. In der Wirtschaft ist Mathematik unerlässlich – Hochtechnologie ist mathematische Technologie. Dementsprechend sind gut ausgebildete Mathematikerinnen und Mathematiker heute äußerst begehrt – in Wissenschaft, Wirtschaft und Schule. Mit den ausgelobten Preisen will die DMV junge Menschen für die Mathematik begeistern.



Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.

Preis für die Verknüpfung von Theorie mit chemischer Praxis (1.000 €)

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) möchte mit ihrem mit 1.000 Euro dotierten Preis eine hervorragende experimentelle Arbeit aus der Chemie mit fundierter theoretischer Begründung oder Herleitung prämiieren. Damit kommt die GDCh, eine Gemeinschaft von rund 30 000 an der Chemie Interessierten, einem ihrer wesentlichen Anliegen nach – nämlich junge Menschen zu bestärken, unsere Welt naturwissenschaftlich zu ergründen und zu verstehen. Daher unterstützt die GDCh insbesondere auch Lehrkräfte in diesem Bemühen und zeichnet alljährlich die besten Chemieabiturientinnen und Chemieabiturienten in Deutschland aus. Es ist daher nur konsequent, dass die GDCh auch Wettbewerbe wie Jugend forscht sehr begrüßt und gerne fördert.



VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.

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

Der VDE stiftet jährlich den Sonderpreis für Elektronik, Energie- oder Informationstechnik. Der VDE, eine der größten Technologie-Organisationen Europas, steht seit mehr als 125 Jahren für Innovation und technologischen Fortschritt. Mehr als 100 000 ehrenamtliche Expertinnen und Experten, 1 500 Unternehmen und 2 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an über 60 Standorten weltweit gestalten im Netzwerk VDE eine lebenswerte Zukunft: vernetzt, digital, elektrisch. Wichtiges Ziel des VDE ist die Nachwuchsförderung: Schülerinnen und Schüler für Technik zu begeistern und ihnen zu zeigen, wie kreativ der Beruf der Elektroingenieurin und des Elektroingenieurs ist. Jedes Jahr informiert der VDE zusammen mit seinem VDE Young Net Tausende von Schülerinnen und Schülern über das Berufsbild – mit Informationen zu Berufsorientierung, Studium und Berufseinstieg sowie über Job und Karriere. Mit Wettbewerben wie Jugend forscht fördert der VDE Talente und sichert damit, dass Deutschland das „Land der Ingenieure“ bleibt.

VDSG | Verband Deutscher
Schulgeographie e.V.

**Verband Deutscher
Schulgeographie e. V.**

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

Im Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften wird ein Sonderpreis in Höhe von 1.000 Euro für eine herausragende Arbeit aus dem Bereich des geowissenschaftlichen Unterrichts vergeben. Der Verband Deutscher Schulgeographie e.V. ist für alle Schulformen und Bildungsbereiche die Fach- und Interessenvertretung für geographische Bildung und Nachhaltigkeitserziehung und vertritt diese Ziele gegenüber der Öffentlichkeit. Er unterstützt die Entwicklung des Faches Geographie, berät in unterrichtlichen Fragen, führt Exkursionen und Fortbildungen durch und informiert über neue wissenschaftliche Entwicklungen. Darüber hinaus richtet der Verband geographische Wettbewerbe aus, um das Interesse an geo- und raumwissenschaftlichen Fragestellungen zu wecken und zu fördern.

 **ADOLF-MARTENS-FONDS e.V.**
an der
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Adolf-Martens-Fonds e. V.

**Preis für eine Arbeit mit Bezug
zu Sicherheit in Chemie und
Werkstofftechnik (500 €)**

Der Adolf-Martens-Fonds e.V. in Berlin hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Nachwuchs in Werkstoffwissenschaften, Materialforschung und -prüfung, Analytischer Chemie und Sicherheitstechnik zu fördern.

 **DGGV**
Deutsche Geologische Gesellschaft
Geologische Vereinigung

**Deutsche Geologische Gesellschaft –
Geologische Vereinigung**

**Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet
der Geowissenschaften (500 €)**

Die Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung (DGGV) fördert seit 175 Jahren gemeinsam mit ihren Fachsektionen und Arbeitskreisen die Geowissenschaften in Forschung, Lehre, Wirtschaft und Verwaltung sowie die Veröffentlichung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Sie vermittelt Themen der grundlagenorientierten und angewandten Forschung, bietet geowissenschaftliche Expertise und fördert die internationale Zusammenarbeit verschiedener Wissenschaftsorganisationen.



**Deutsche Gesellschaft für
Zerstörungsfreie Prüfung e. V.**

**Preis für eine Arbeit auf dem
Gebiet „Qualitätssicherung durch
Zerstörungsfreie Prüfung“ (500 €)**

Der Sonderpreis umfasst zusätzlich die Teilnahme am zweiwöchigen Grundlagenkurs zur Zerstörungsfreien Prüfung in Berlin und ein einjähriges Abonnement der DGZfP-Mitgliederzeitschrift. Mithilfe der Zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) können Materialfehler in Anlagenkomponenten und Bauteilen frühzeitig erkannt werden, sodass deren unvorhergesehenes Versagen vermieden wird. Materialprüfung ist ein Arbeitsgebiet, in dem die MINT-Fächer eine wesentliche Rolle spielen: bei der Anwendung physikalischer Effekte (Magnetismus, Adhäsion/Kohäsion, Röntgenstrahlung etc.), bei der Geräteentwicklung (Robotik, Automatisierung) und bei der Simulation von Verfahren (Ultraschall, Röntgen). Wir, die DGZfP, verstehen es als unsere zentrale Aufgabe, die Entwicklung, Anwendung und Verbreitung der zerstörungsfreien Prüfverfahren zu fördern. Die Nachwuchsförderung ist für uns ein besonderes Anliegen. Hochqualifizierte junge Fachkräfte und ein gut ausgebildeter Nachwuchs werden in der ZfP-Branche gebraucht – ob als Prüferin bzw. Prüfer an der Basis oder als Nachwuchsforscherin bzw. Nachwuchsforscher für die Weiterentwicklung von Prüftechnologien.



**Deutsche Zoologische
Gesellschaft e. V.**

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

Die Deutsche Zoologische Gesellschaft e. V. (DZG) stiftet den Sonderpreis in Biologie in Erinnerung an Prof. Dr. Werner Rathmayer, ehemals DZG-Präsident, und dessen Engagement für Jugend forscht. Die Preisträgerinnen und Preisträger werden von einer Jury im Jugend forscht Wettbewerb ausgewählt und sind zur DZG-Jahrestagung eingeladen.



Konrad-Zuse-Gesellschaft e. V.

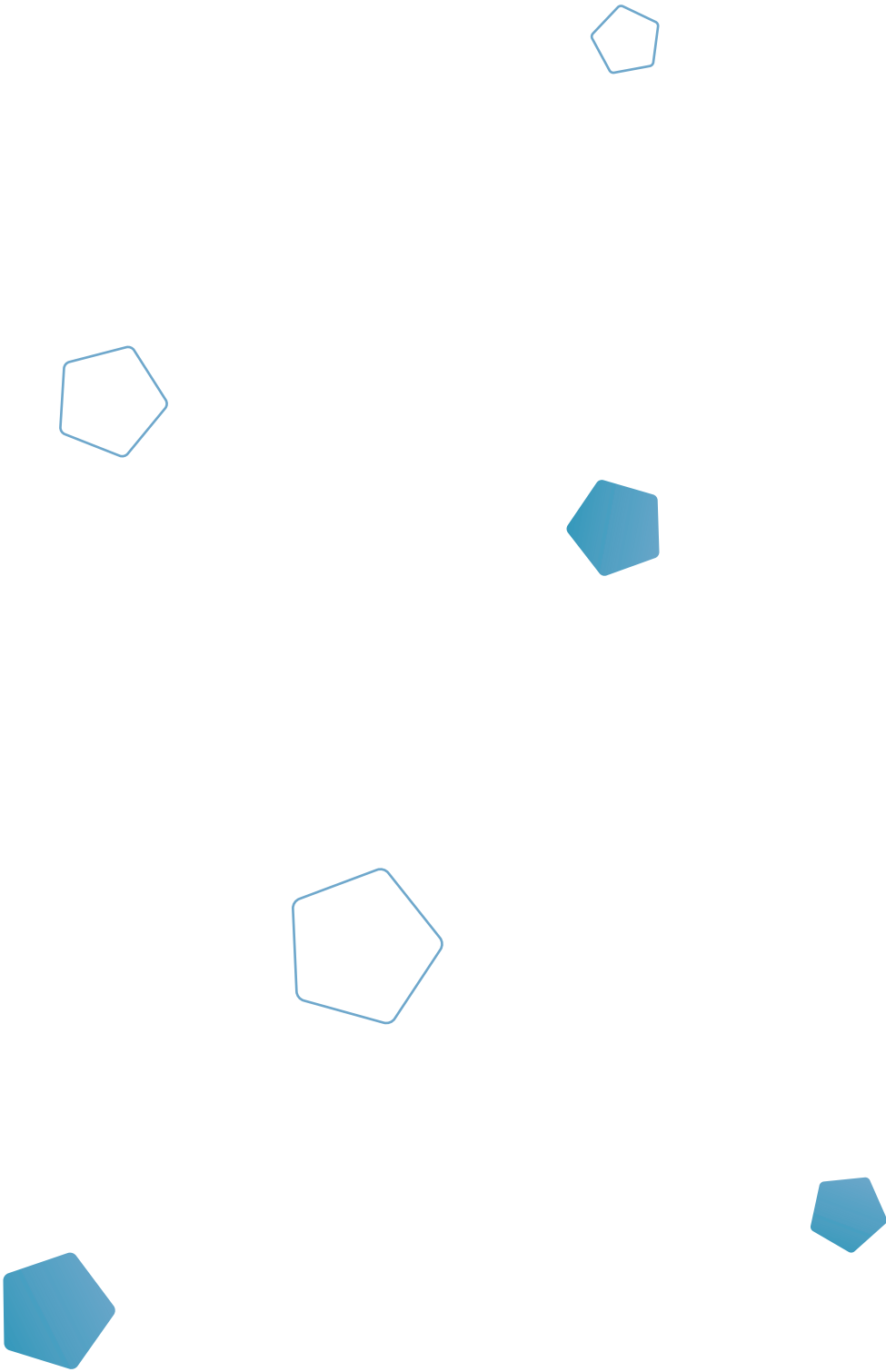
**Preis für eine originelle Arbeit auf
dem Gebiet der Informatik (500 €)**

Die Konrad-Zuse-Gesellschaft e. V. pflegt das Andenken an den Erfinder und Konstrukteur des ersten funktionstüchtigen Computers, Konrad Zuse. Sie will das wissenschaftliche und künstlerische Werk einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen und insbesondere jungen Menschen die Persönlichkeit Zuses nahebringen und sie für einen Berufsweg in der Informatik gewinnen.

**KULTUSMINISTER
KONFERENZ****Ständige Konferenz der Kultusminister der
Länder in der Bundesrepublik Deutschland****Preis für die Jugend forscht Schule 2024 (3.142 €)**

Mit dem Preis „Jugend forscht Schule“ unterstützt die Kultusministerkonferenz Schulen, die gezielt und nachhaltig Strukturen schaffen, um altersadäquat und zeitgemäß Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den durch Jugend forscht vorgegebenen Fachgebieten zu fördern. Ein wichtiges Auswahlkriterium sind die Ergebnisse bei den Jugend forscht Wettbewerben. Zudem stehen Aspekte wie die Einbindung der Wettbewerbe in das Schulprogramm und den naturwissenschaftlichen Unterricht, außerschulische Kooperationen, fächerübergreifendes Lernen, die Anbindung an Fachstandards sowie die Ausstattung der Schule im Mittelpunkt. Die Preisträgerschule erhält ein Preisgeld in Höhe von 3.142 Euro, die beiden zweitplatzierten Schulen erhalten jeweils 1.000 Euro. Die Kultusministerkonferenz sieht es als eines ihrer dringlichen Ziele an, das Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bildung frühzeitig zu wecken und kontinuierlich zu fördern. Die „Empfehlung zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. Mai 2009) unterstreicht mit entsprechenden Maßnahmenvorschlägen in unterschiedlichen Handlungsfeldern diesen Ansatz.





JURY

A person is shown from the chest up, wearing a blue crew-neck sweater and a pink baseball cap. Their face is completely obscured by large, 3D, yellow, bubbly text. The text is arranged in two lines: "MACH DIR" on the top line and "EINEN KOPF" on the bottom line. The person's right hand is visible, resting near the neckline of the sweater. The background is a clear blue sky with a few white clouds. A pink triangular shape is visible in the bottom-left corner of the image.

MACH DIR
EINEN KOPF



Prof. Dr. Klaus Bengler Fachgebietsjurysprecher

- Lehrstuhl für Ergonomie, TU München
- Past-Präsident der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., Dortmund
- Promotion in Psychologie, Universität Regensburg
- Studium der Psychologie, Universität Regensburg



Prof. Dr. Rolf Ellegast

- Stellvertretender Direktor, Institut für Arbeitsschutz der DGUV, Sankt Augustin
- Geschäftsführendes Vorstandsmitglied der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., Sankt Augustin
- Honorarprofessor im Fachbereich Mathematik und Technik, Hochschule Koblenz
- Promotion in Angewandter Physik, Universität Bonn
- Studium der Physik, Universität Bonn



Angelika Fornaçon

- Abteilungsleiterin Ingenieurbauwerke, Autobahn GmbH des Bundes, Halle
- Studium des Bauingenieurwesens, TH Wismar und TU Dresden



Jörg Gehmlich

- Teamleiter Systeme und Prozesse für Qualitäts- und Umweltmanagement, Arbeitssicherheit, JENOPTIK Optical Systems GmbH, Jena
- Studium Öffentliches Dienstleistungsmanagement mit Schwerpunkt Qualitäts- und Projektmanagement, Hochschule Harz, Wernigerode
- Berufsausbildung zum Staatlich geprüften Vermessungstechniker, Landesvermessungsamt Sachsen



Dr. Jan Dittgen Fachgebietsjurysprecher

- Projektleiter Weed Control, Bayer AG, Crop Science Division, Frankfurt am Main
- Promotion in Genetik, Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung, Köln
- Studium der Biologie, Universität Freiburg
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1993 und 1996



Prof. Dr. Carsten Duch

- Institut für Entwicklungsbiologie und Neurobiologie, Universität Mainz
- Habilitation in Zoologie, FU Berlin
- Promotion in Neurobiologie, FU Berlin
- Studium der Biologie, FU Berlin



StDin Britta Kemnitz

- Gymnasialzweigleiterin, Kooperative Gesamtschule Wiesmoor
- Studium der Biologie und Chemie, Universität Oldenburg



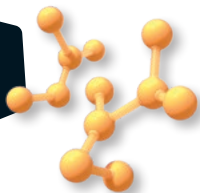
Dr. Ellen Knorr

- Mitarbeiterin Kita- und Schulkommunikation, experimenta gGmbH, Heilbronn
- Promotion in Biologie, Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven und Universität Bremen
- Studium der Biologie, Universität Bremen



Prof. Dr. Marion Silies

- Institut für Entwicklungs- und Neurobiologie, Universität Mainz
- Promotion in Neurobiologie, Universität Münster
- Studium der Biologie, Universität Münster



Prof. Dr. Oliver Trapp
Bundesjurysprecher und Fachgebietsjurysprecher

- Department Chemie, Universität München
- Habilitation in Chemie, Universität Bochum
- Promotion in Organischer Chemie, Universität Tübingen
- Studium der Chemie, Universität Tübingen
- Bundessieger 1992



Dr. Franziska Lang

- Referentin für Schulkommunikation, experimenta gGmbH, Heilbronn
- Promotion in Fachdidaktik der Chemie, Purdue University, USA
- Studium der Biologie, Chemie und Molekularen Zellbiologie, Universität Heidelberg



Prof. Dr. Sabine Ludwigs

- Lehrstuhl für Struktur und Eigenschaften Polymerer Materialien, Universität Stuttgart
- Habilitation in Makromolekularer Chemie, Universität Freiburg
- Promotion in Chemie, Universität Bayreuth
- Studium der Chemie, Universität Bayreuth



Prof. Dr. Ulrich S. Schubert

- Lehrstuhl für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie, Universität Jena
- Professor für Makromolekulare Chemie und Nanowissenschaften, TU Eindhoven, Niederlande
- Habilitation in Chemie, TU München
- Promotion in Chemie, Universität Bayreuth und University of South Florida, USA
- Studium der Chemie, Universität Frankfurt am Main und Universität Bayreuth



Prof. Dr. Kirsten Zeitler

- Institut für Organische Chemie, Universität Leipzig
- Habilitation in Organischer Chemie, Universität Regensburg
- Promotion in Organischer Chemie, Universität München
- Studium der Chemie, Universität München



Prof. Dr. Matthias Steinmetz Fachgebietsjurysprecher

- Wissenschaftlicher Vorstand, Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam
- Professur für Astrophysik, Institut für Physik und Astronomie, Universität Potsdam
- Promotion in Physik, TU München
- Studium der Physik und Mathematik, TU München und Universität des Saarlandes
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1984 und 1986



Prof. Dr. Christian März

- Institut für Geowissenschaften, Universität Bonn
- Promotion in mariner Geochemie, Universität Bremen
- Studium der Geologie, Universität Heidelberg



Stephan Fichtner

- Teamleiter Sternwarte, experimenta gGmbH, Heilbronn
- Studium der Physik und Astronomie, Universität Heidelberg



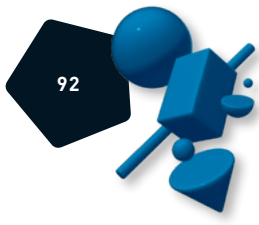
Dr. Ruth-Sophie Taubner

- Scientific Coordinator, Institut für Weltraumforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Graz
- Promotion in Astronomie, Universität Wien
- Studium der Astronomie und Physik sowie des Lehramts für Mathematik/Physik, Universität Wien



Prof. Dr. Ingmar Unkel

- Geographisches Institut, Universität Heidelberg
- Promotion in Geologie, Heidelberger Akademie der Wissenschaften
- Studium der Geologie, Karlsruher Institut für Technologie und Universität Heidelberg
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1997



Prof. Dr. Dr. h. c. Christel Baier
Fachgebietsjursprecherin

- Institut für Theoretische Informatik, TU Dresden
- Habilitation in Informatik, Universität Mannheim
- Promotion in Informatik, Universität Mannheim
- Studium der Mathematik, Universität Mannheim



Prof. Dr. Rüdiger Grimm

- Fachbereich Informatik, Universität Koblenz
- Wissenschaftlicher Berater und Ombudsmann, Fraunhofer-Institut SIT, Darmstadt
- Promotion in Informatik, Universität Frankfurt am Main
- Studium der Mathematik und Informatik, Universitäten Göttingen, Heidelberg und Frankfurt am Main



Prof. Dr. Sanaz Mostaghim

- Fakultät für Informatik, Universität Magdeburg
- Habilitation in Angewandter Informatik, Karlsruher Institut für Technologie
- Promotion in Elektrotechnik und Informatik, Universität Paderborn
- Studium der Elektrotechnik und Biomedizintechnik



Dr. Katharina Schaar

- Forschungsreferentin im Fachgebiet Kryptoanalyse, Zentrale Stelle für Informationstechnik im Sicherheitsbereich, München
- Promotion in Mathematik, TU München
- Studium der Mathematik, TU München



Prof. Dr. Anusch Taraz

- Institut für Mathematik, TU Hamburg
- Promotion in Informatik, HU Berlin
- Studium der Mathematik, Universität Bonn



OStRin Hilke Söhle
Fachgebietsjurysprecherin

- Willy-Hellpach-Schule, Heidelberg
- Studium der Mathematik und Physik, Universität Oldenburg



Dr. Michael Grefe

- Wissenschaftlicher Geschäftsführer, Exzellenzcluster Quantum Universe, Universität Hamburg
- Promotion in Physik, Universität Hamburg
- Studium der Physik, Universität Hamburg



Dr. Johannes Kindt

- Health Innovations, Konzernforschung, Carl Zeiss AG, Jena
- Promotion in Physik, University of California, Santa Barbara, USA
- Studium der Physik, Universität Kaiserslautern und Universität Heidelberg
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1993



Prof. Dr. Stefanie Kroker

- Institut für Halbleitertechnik LENA, TU Braunschweig
- Promotion in Physik, Universität Jena
- Studium der Physik, Universität Jena



Jay Wiese

- Koordinator der Naturwissenschaften, Gymnasium Othmarschen, Hamburg
- Studium der Physik und Englisch, FU Berlin

**Dr. Thomas Haase**
Fachgebietsjurysprecher

- Entwicklungsleiter bei der SITEMA GmbH & Co. KG, Karlsruhe
- MBA an der SBA Management School der Steinbeis Hochschule
- Promotion in Robotik, Karlsruher Institut für Technologie
- Studium der Mechatronik, TU Dresden

**Prof. Dr. Lotte Geck**

- Juniorprofessur für System Engineering for Quantum Computing, RWTH Aachen und Forschungszentrum Jülich
- Promotion in Elektrotechnik, RWTH Aachen
- Studium der Elektrotechnik, Informationstechnik und Technischen Informatik, RWTH Aachen

**Dipl.-Ing. Guido Gruchott**

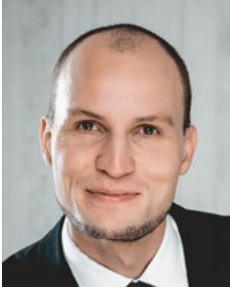
- Geschäftsführer CE deluxe GmbH, Saarwellingen
- Studium Maschinenbau, HTW Saar, Saarbrücken
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1980

**Prof. Dr. Bernd Klauer**

- Vizepäsident für Lehre und Studium sowie Professor für Technische Informatik, Universität der Bundeswehr Hamburg
- Habilitation in Informatik, Universität Frankfurt am Main
- Promotion in Informatik, Universität Frankfurt am Main
- Studium der Informatik und Physik, Universität Frankfurt am Main

**OStRin Dr. Katja Wies**

- MINT-Beauftragte, Fürst-Johann-Ludwig-Schule, Hadamar
- Promotion in Physik, Universität Mainz
- Studium der Physik, Universität Mainz



Dr. Frank Nussbaum
Thema „Künstliche Intelligenz“

- Data Scientist and Technological Advisor, Jenoptik AG, Jena
- Promotion in Maschinellem Lernen, Universität Jena
- Studium der Mathematik, Universität Jena

PARTNER

A person is shown from the chest up, wearing a blue crew-neck sweater and a pink baseball cap. Their face is completely obscured by large, 3D, yellow, bubbly text that reads "MACH DIR EINEN KOPF". The person's right hand is visible, resting near the neckline of the sweater. The background is a clear blue sky with a few white clouds. A pink triangular shape is visible in the bottom-left corner of the image.

MACH DIR
EINEN KOPF

Die Stiftung Jugend forscht e.V. bedankt sich herzlich bei den Leiterinnen und Leitern der 123 Regional- und Landeswettbewerbe, den Verwalterinnen und Verwaltern der Sponsorpools, den Jurorinnen und Juroren wie auch den Projektbetreuenden, die sich in der 59. Wettbewerbsrunde ehrenamtlich engagiert haben.

Ein herzlicher Dank gilt den Patenunternehmen und Pateninstitutionen, den Förderern sowie allen weiteren Partnern, die die Stiftung Jugend forscht e.V. bei der Ausrichtung der Regional- und Landeswettbewerbe wie auch bei regionalen, bundesweiten und internationalen Aktivitäten unterstützt haben.

Wir danken insbesondere dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem stern als Gründungspartner für die Grundfinanzierung der Stiftung Jugend forscht e.V.

Schirmherr



Der Bundespräsident

Gründungspartner



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Bundesregierung



Der
Bundeskanzler



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales



Bundesministerium
der Verteidigung

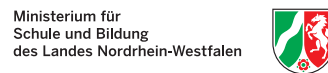


Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

Kultusministerkonferenz und Kultusministerien



Baden-Württemberg



Bayern



AIRBUS



KSB



THYRACONT
Vacuum Instruments



**BAYERISCHER
UNTERMAIN**
BAYERN IN RHEIN-MAIN
www.bayerischer-untermain.de



M



UR
Universität Regensburg



brose
Technik für Automobile



mainfranken
die regiopolregion



XITASO



DRÄXLMAIER



μE
MICRO-EPSILON



ZF



FAU
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



MIRMI



Flottweg



**Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden**



FRANKA EMIKA



Robokind
robotics for mankind



THA Technische
Hochschule
Augsburg



SEEONER KREIS



HOERBIGER
because performance counts



**Sparkassen in
Oberfranken**

Berlin



Gläsernes Labor



SIEMENS

Stiftung
Planetarium
Berlin



Brandenburg



EWE

HEIDELBERG



Bremen

AIRBUS



Technologiepark Uni Bremen



Hamburg




Hessen





Mecklenburg-Vorpommern



Niedersachsen



Die Braunschweigische
Stiftung



Nordrhein-Westfalen



Rheinland-Pfalz



DAIMLER TRUCK



Saarland



Sachsen



PORSCHE



Sachsen-Anhalt



Schleswig-Holstein



Thüringen

Bauhaus-Universität
Weimar

DOCTER® OPTICS

HOCHSCHULE
NORDHAUSEN
University of Applied Sciences

HOCHSCHULE
SCHMALKALDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

JENOPTIK
MORE LIGHT

LINDIG ^{LL}
GABELSTAPLER. ARBEITSBÜHNEN.

MPA | life cycle
material engineering.

ST
I
F
T
STIFTUNG FÜR TECHNOLOGIE,
INNOVATION UND FÖRDERUNG
THÜRINGEN

th
TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

UNIVERSITÄTSGESELLSCHAFT ILMENAU –
FREUNDE, FÖRDERER, ALUMNI e. V.

WZMM
Wirtschaftsvereinigung Altenburger Land
Metropolregion Mitteldeuotsland

ZEISS

Hauptförderer

DBU ^Q
Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

FCI
FONDS DER
CHEMISCHEN
INDUSTRIE

Fraunhofer

HELMHOLTZ

MAX PLANCK
GESELLSCHAFT

VDI ⁷

Förderer



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.

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

Bildnachweis

Seite 4: Bundesregierung/
 Guido Bergmann
 Seite 89: © Stefan F. Sämmer

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

