

**PREISTRÄGERINNEN
UND PREISTRÄGER**

jugend **forscht**

60. BUNDESWETTBEWERB

29. Mai bis 1. Juni 2025 in Hamburg



**MACHT AUS FRAGEN
ANTWORTEN**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT

Universität der Bundeswehr Hamburg

jugend✶forscht



HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT
Universität der Bundeswehr Hamburg

60. BUNDESWETTBEWERB

29. Mai bis 1. Juni 2025 in Hamburg

Unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten

Veranstaltet von der
Stiftung Jugend forscht e. V., Hamburg
und der Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg

6 FACHGEBIETSÜBERGREIFENDE
BUNDESSIEGE

10
BIOLOGIE

8
ARBEITSWELT

12
CHEMIE

14
GEO- UND RAUM-
WISSENSCHAFTEN

16
MATHEMATIK/
INFORMATIK

18
PHYSIK

20
TECHNIK

INHALT

**4 BUNDESSIEGE UND
PLATZIERUNGEN**

22 SONDERPREISE

- 24 Sonderpreise nach Fachgebieten
- 36 Fachgebietsübergreifende Sonderpreise
- 37 Jugend forscht Schule 2025
- 39 Impressum

Premiumförderer



Lufthansa Technik

Mit freundlicher Unterstützung





BUNDESSIEGE UND PLATZIERUNGEN

Bundessieg – Preis für eine außergewöhnliche Arbeit | 3.000 €
Bundespräsident
Frank-Walter Steinmeier



13
Thüringen

Oskar Rost (17), Jena
Marius Strauß (18), Jena

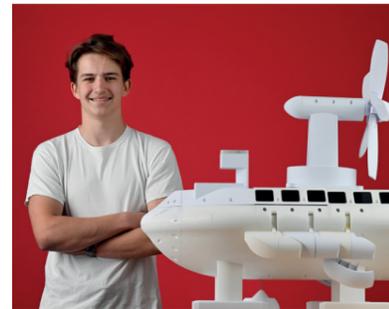
Adolf-Reichwein-Gymnasium Jena

LAUDATIO Die Jury überzeugte die von Oskar Rost und Marius Strauß entwickelte Softwareplattform, mit der sie Lehrkräften die Arbeit erleichtern. Schülerinnen und Schüler können mit dem KI-Feedback zielgerichtet ihre eigenen Leistungen besser einschätzen und ihre eigenen Potenziale besser erkennen. Diese außergewöhnliche Arbeit zeigt in hervorragender Weise, wie der Einsatz von KI im Schulalltag allen helfen kann.

LEISTUNGEN FAIRER BEURTEILT

AutoGrade.AI – KI-gestützte Plattform zur Revolution der Schülerbewertung und Lehrprozesse

Oskar Rost und Marius Strauß wollten eine transparente, objektive und faire Bewertung von schulischen Leistungen durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz ermöglichen. Dazu entwarfen sie eine KI-basierte Software zur schnellen Korrektur von Prüfungen, die Fehlererkennung, Punktabzüge und Notenvorschläge automatisiert. Die benutzerfreundliche Anwendung kann nahtlos in den Schulalltag integriert werden und entlastet Lehrkräfte. Schülerinnen und Schüler erhalten eine klare Übersicht ihrer Leistungen und individuelle Lernangebote. Der Prototyp wurde unter anderem anhand realer Klassenarbeiten getestet – durch einen Vergleich KI-basierter mit herkömmlich erstellten Bewertungen. Die Ergebnisse zeigten eine deutliche Zeitersparnis beim Bewertungsprozess und eine transparentere Fehleranalyse.



100
Hamburg

Louis Schwarzlose (17)
Hamburg
Heilwig Gymnasium,
Hamburg

LAUDATIO Eine der vielen Herausforderungen für heutige Jungforschende ist, auf Umweltschäden zu reagieren, um die Welt auch zukünftig für die Menschen lebenswert zu gestalten. Zur Lösung dieser Aufgabe leistet Louis Schwarzlose mit dem originellen Projekt „Bojenergy“ einen innovativen Beitrag. Er beeindruckte durch ingenieurmäßiges Arbeiten, durch seine Analytik, Kreativität und erfolgreiche Realisierung seiner Ideen.

UMWELTMESSUNGEN LEICHT GEMACHT

Bojenergy – Entwicklung einer mobilen, autarken und autonomen Forschungsboje

Bojen können auf Gewässern zur Erfassung von Umweltdaten dienen. Louis Schwarzlose baute eine Forschungsboje, die über einen Antrieb verfügt, also ortsvariabel eingesetzt werden kann. Mithilfe von GPS und Kompass lässt sie sich autonom steuern und kann am Zielort ihren Anker automatisch ein- und ausfahren. Die Steuerung des Systems erfolgt über einen Einplatinenrechner Arduino, auf den per WLAN über eine Internetseite zugegriffen werden kann. Der Strom kommt aus einer integrierten Powerbank, die durch Wind- und Wellenkraft, sowie Solarenergie nachgeladen wird. Die Technik dafür entwickelte der Jungforscher teilweise selbst. Damit können künftig an schwer zugänglichen Stellen auf dem Wasser Sensoren platziert werden, die wichtige Informationen zur Ökologie liefern.

Bundessieg – Preis für die originellste Arbeit | 3.000 €
Bundeskanzler Friedrich Merz

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Elektronik, Energie- oder Informationstechnik | 1.000 €
VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e. V.



65
Berlin

David Rutkevich (20)
Berlin
Technische Universität Berlin

LAUDATIO Die Jury war besonders beeindruckt von David Rutkevichs systematischem Ansatz und seinem konsequenten Hinterfragen von KI-Methoden. Der Jungforscher ging mit außergewöhnlicher Professionalität vor und zeigte einen bemerkenswert hohen Qualitätsstandard in der interdisziplinären Arbeit. Er bewies dabei ein hohes Maß an Neugier, Forschergeist und Leidenschaft für wissenschaftliches Arbeiten.

KI FÜR BESSERE DIAGNOSTIK

PRISM – adaptive Selbstdistillation zur robusten Segmentierung unvollständiger MRT-Daten

Die Auswertung eines Röntgenbilds oder einer MRT-Aufnahme wird heute häufig vom Computer unterstützt. Algorithmen ordnen die Daten und können dadurch zum Beispiel einen Tumor klar von einem Organ abgrenzen. Allerdings fehlen manchmal wichtige Bildinformationen oder sind unvollständig, etwa weil nicht alle für eine Behandlung erforderlichen Aufnahmen gemacht wurden. Hier kann das von David Rutkevich entwickelte Verfahren helfen. Sein KI-Modell bringt sich quasi selbst bei, wie es unvollständige Daten vervollständigen kann. Es kommt ohne zusätzliche, komplett trainierte Hilfsmodelle aus und lässt sich flexibel in bestehende Systeme integrieren. Auf diese Weise sollten sich Tumore in MRT-Bildern künftig zielsicherer erkennen lassen.

Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €

Bundesministerin für Arbeit und Soziales
Bärbel Bas, MdB

Sonderpreis – Einladung zum European Union Contest for Young Scientists (EUCYS)

European Commission

Europa-Preis für Teilnehmende am European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) | 1.000 €

Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.

2. Preis | 2.000 €

Bundesministerin für Arbeit und Soziales
Bärbel Bas, MdB

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

Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

3. Preis | 1.500 €

Bundesministerin für Arbeit und Soziales
Bärbel Bas, MdB

Preis für eine Arbeit zum Thema

„Energiewende und Klimaschutz“ | 1.500 €

Bundesministerin für Wirtschaft und Energie
Katherina Reiche

4. Preis | 1.000 €

Bundesministerin für Arbeit und Soziales
Bärbel Bas, MdB

5. Preis | 500 €

Bundesministerin für Arbeit und Soziales
Bärbel Bas, MdB

2

Bayern

Vincent Engelbrecht (19)

Manching
Katharinen-Gymnasium Ingolstadt

1

Baden-Württemberg

Louis Heinrich (15), Westerheim

Luca Mangold (17), Laichingen
Max Frank (13), Laichingen

Anne-Frank-Realschule,
Laichingen

3

Bayern

Clara Hoppach (16)

Würzburg
Riemenschneider-Gymnasium Würzburg

7

Mecklenburg-Vorpommern

Dominik Engelen (17)

Bargensdorf
Albert-Einstein-Gymnasium,
Neubrandenburg

data experts gmbh,
Neubrandenburg

5

Bremen

Jimmy-Lee Cibis (19)

Bremen
Technisches Bildungszentrum Mitte
(TBZ Mitte), Bremen



LAUDATIO Die Jury überzeugte das selbst entwickelte Zoo-Management-System von Vincent Engelbrecht, das zuverlässig und zeitsparend typische Dokumentations- und Arbeitsaufgaben in einem Zoo übernimmt. Die gewonnene Zeit kommt dabei der Tierpflege zugute. Der Jungforscher hat sich hierzu intensiv mit Informatik, Elektronik und Verwaltungsabläufen beschäftigt. Sein funktionierendes System zeigt eindrucksvoll das hohe Potenzial für die Digitalisierung von Kleinbetrieben am Beispiel eines Kleinzoo.

TIERPARKORGANISATION PER APP

Zoo-Management-System

Wer einen Zoo betreibt, hat allerlei Aufgaben: Dazu zählen die Verwaltung tierbezogener Informationen, die Personaleinsatzplanung, die Ressourcenverwaltung, die Klimasteuerung der Gehege sowie die Erstellung von Umsatz- und Besucherstatistiken. Vincent Engelbrecht programmierte eine Software, mit der sich alle wesentlichen Prozesse der Zooverwaltung in einer App darstellen und steuern lassen. Die zentrale Managementplattform ermöglicht den Tierparkbetreibenden eine zeiteffiziente Überwachung, die Einhaltung aller gesetzlichen Vorgaben, die Finanzverwaltung und eine Optimierung der Betriebsabläufe. Dies reduziert den Verwaltungsaufwand und verbessert nicht zuletzt die Lebensqualität der Tiere. Das System wurde bereits erfolgreich im Kleinzoo Wasserstern in Ingolstadt eingeführt.

AUTOMATISCH MIT MILCH VERSORGT

Kleine Ferkelei

Damit Ferkel groß und stark werden, müssen sie in den ersten Lebenswochen mehrfach täglich mit einer Milchmischung aus Pulver und Wasser gefüttert werden. Das ist bei großen Gruppen von Ferkeln sehr zeit- und arbeitsintensiv. Zudem lässt sich das richtige Mischverhältnis per Hand oft nicht genau dosieren. Louis Heinrich, Luca Mangold und Max Frank entwickelten eine automatisierte Anlage für die Aufzucht von Ferkeln in der Landwirtschaft. Softwarebasiert optimiert diese das aufwendige Füttern. Eine mechanische und elektronische Steuerung mischt präzise die Milch aus Pulver und Wasser, bringt sie auf optimale Temperatur und dosiert sie automatisch. Die fertige Milch wird durch eine Pumpe in den Futtertrog transportiert, während ein mechanisches Reinigungssystem das Verkleben der Leitungen verhindert.

MIT SONNENKRAFT ZUM UNTERRICHT

Solarrad für den Schulweg 3.0

Wenn ein Solarmodul am E-Bike den Akku nachladen soll, müssen viele Aspekte bedacht werden, so etwas die Positionierung des Moduls. Daher entwickelte Clara Hoppach einen Solarfahrradkorb, der Sonnenlicht sowohl leer als auch gefüllt bestmöglich einfangen kann. Um ferner die Stromausbeute zu optimieren, entwarf sie eine hocheffiziente Ladeelektronik und programmierte dazu eine Software. Alle Messdaten des Fahrrads machte die Jungforscherin über eine selbst entwickelte App zugänglich, die per Bluetooth auf das System zugreift. Auch die Auswahl eines optimalen Parkplatzes für das Fahrrad ist mit dieser App möglich. Ihre Messungen zeigten, dass die Sonne im Sommerhalbjahr den Akku ausreichend lädt, um allein mit Sonnenkraft zur Schule fahren zu können.

DIGITALER PROZESS-ORGANISIERER

data card

Dominik Engelen entwickelte mit „data card“ ein marktreifes und nutzerfreundliches App-basiertes Prozessorganisationssystem mit einem innovativen Sicherheitskonzept. Es ermöglicht Mitarbeitenden in Unternehmen, beispielsweise interne Abläufe wie Zahlungsvorgänge oder die Zeiterfassung sicher und effizient durchzuführen. Das digitale System macht etwa das Einkaufen in der Kantine und den damit verbundenen Zahlvorgang transparent. Der digitale Helfer ist modular aufgebaut und leistet einen Beitrag zur dynamischen Digitalisierung in Unternehmen. Erfolgreich eingeführt wurde die data card bereits bei einer Softwarefirma, bei der sie das Arbeitsklima verbesserte. Die Entwicklung des Jungforschers steht kurz vor dem Markteintritt.

BESTENS INFORMIERT

DoorSign – digitale Türschilder zur Stundenplananzeige

Jimmy-Lee Cibis entwickelte digitale Türschilder zur Verbesserung der Informationsprozesse in Schulen. Die Organisation des Schulbetriebs wird durch seine moderne Stundenplananzeige effizienter. Die akkubetriebenen Schilder mit einer Laufzeit von mindestens einem Jahr werden über das schulinterne WLAN-Netzwerk gesteuert und aktualisiert. Direkt vor den Schulräumen angebracht, können sie beispielsweise die jeweilige Belegung sowie Informationen zu Unterrichtsausfällen und erforderlichen Raumwechseln anzeigen, aber auch flexibel bei Veranstaltungen, wie dem Tag der offenen Tür, Orientierung bieten. DoorSign dürfte vor allem in Schulen mit Handyverbot für Schülerinnen und Schülern eine große Hilfe darstellen. Auch eine energieautarke Variante der Türschilder wurde bereits entwickelt.

Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Sonderpreis – Einladung zum European Union Contest for Young Scientists (EUCYS)

European Commission

Europa-Preis für Teilnehmende am European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) | 1.000 €

Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.

21

Hessen

Misha Hegde (15), Seeheim-Jugenheim
Mia Maurer (15), Seeheim-Jugenheim

Jugend forscht MakerLab am Schuldorf Bergstraße, Seeheim-Jugenheim

2. Preis | 2.000 €

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

14

Baden-Württemberg

Mathis B. Hennecke (18)
Heidelberg
Hector Seminar, Heidelberg

Medizinische Fakultät Heidelberg

3. Preis | 1.500 €

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

16

Bayern

Isabelle Tolkien (18)
Nürnberg
Willstätter-Gymnasium Nürnberg

4. Preis | 1.000 €

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

20

Hamburg

Cumhur Utku Dağlı (20)
Hamburg
Schülerforschungszentrum Hamburg

5. Preis | 500 €

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

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

Fonds der Chemischen Industrie

32

Thüringen

Linnéa Fröber (18), Jena
Anika Stephan (18), Bad Berka
Mara Hanse (17), Jena

Carl-Zeiss-Gymnasium Jena



LAUDATIO Die Jury war beeindruckt von der Persistenz, mit der Misha Hegde und Mia Maurer ein hochrelevantes Thema verfolgten. Von der Isolation bis zum finalen Nachweis der Phagenvariante überzeugten qualitativ hochwertige Daten und eindeutige Ergebnisse. Mit dem Projekt bewiesen sie wahren Forschungsgeist, hohe Teamfähigkeit und zeigten Freude und Kreativität bei der wissenschaftlichen Arbeit.

VIREN ALS NÜTZLINGE

Bakterien auf dem Speiseplan 2.0

Bakteriophagen sind Viren, die ausschließlich Bakterien infizieren. Misha Hegde und Mia Maurer wollten beweisen, dass diese Viren in lebenden Pflanzen bakterielle Krankheitserreger bekämpfen können. Dazu isolierten sie Phagen aus Bodenproben, reinigten und vermehrten sie und untersuchten, unter welchen Umweltbedingungen sie sich vermehren. Mit dem Elektronenmikroskop machten die Jungforscherinnen die Form des isolierten Virus sichtbar. Nach Entschlüsselung des Phagen-genoms gelang es ihnen sicher, dass ihr Bakteriophage zur Gruppe der Podoviren gehört und dass es sich um einen neuen Phagen handelt. Jetzt planen sie Versuche mit bakteriell befallenen Karottenscheiben, um zu testen, ob sich die Viren aus dem Gartenboden für eine biologische Schädlingsbekämpfung eignen.

KOMMUNIZIERENDE KREBSZELLEN

Innervation meets Innovation: Untersuchung von Tumor-Nerv-Interaktionen in PDAC

Seit einigen Jahren verändert sich unser Verständnis von Krebs radikal. Tumore gelten heute nicht mehr nur als unkontrollierte Zellhaufen, sondern als komplexe Gebilde, die ihre Umgebung umgestalten können. So ist eine der häufigsten und aggressivsten Formen des Bauchspeicheldrüsenkrebs in der Lage, in Nervenzellen einzudringen und diese so zu beeinflussen, dass die Krebszellen besser versorgt werden und sich stärker ausbreiten. Mit elektronenmikroskopischen Aufnahmen und Gewebepfeifen gelang es Mathis B. Hennecke, die Schnittstelle zwischen Tumor- und Nervenzellen dreidimensional darzustellen. Er konnte zeigen, dass die Krebszellen Synapsen ausbilden, über die sie mit den Nerven kommunizieren können. Diese Erkenntnis ist ein vielversprechender Ansatz für neue therapeutische Methoden.

SCHNELLES IDENTIFIZIEREN

KI-basierte Analyse von Plankton in Gewässerproben

Das pflanzliche Plankton in Meeren und im Süßwasser setzt sich vor allem aus Algen und Cyanobakterien zusammen. Es bildet die Nahrungsquelle für das Leben im Wasser, produziert über die Hälfte des Sauerstoffs unseres Planeten und nimmt ein Drittel des vom Menschen erzeugten Kohlendioxids auf. Pflanzliches und tierisches Plankton stehen in enger Wechselwirkung, die sich durch die Erderhitzung verändert. Um diese Vorgänge besser untersuchen zu können, entwickelte Isabelle Tolkien ein automatisiertes System zur Bestimmung von Phytoplanktongattungen. Sie nutzte dafür eine Bilderkennungssoftware und ein frei zugängliches, vortrainiertes KI-Modell. Damit lassen sich auf mikroskopischen Aufnahmen bestimmte Algen rasch charakterisieren und etwa die Ausbreitung toxischer Arten früh erkennen.

STRESSTEST BEI BIERHEFE

Hitzeschock und Co.: Calcium-Signale in Hefezellen unter der Lupe

Calciumionen stimulieren wichtige Signalwege in Zellen – auch dann, wenn sie unter Stress stehen. Cumhur Utku Dağlı wollte wissen, ob man Zellen an Stress gewöhnen und sie damit überlebensfähiger machen kann. Für seine Experimente nutzte er Bierhefe, weil die Signalwege in Hefe- und in menschlichen Zellen ähnlich sind. Die Proben setzte er für kurze Zeit verschiedenen hohen, steigenden Temperaturen aus. Mit einem Laserscanning-Mikroskop untersuchte er, wie sich der Calciumgehalt unter Hitzestress verändert. Der Jungforscher fand heraus, dass bei hohen, für die Hefe tödlichen Temperaturen, deutlich mehr Calcium gebildet wird als bei moderatem Hitzestress, der die Zellen nur schwächt. Seine Vermutung: Die Hefe bildet zur Abwehr Hitzeschutzproteine, die den Calcium-Haushalt der Zellen stabilisieren.

ZELLGIFTEN AUF DER SPUR

Entwicklung eines RNA-basierten Sensors zum Nachweis des Antibiotikums Tetracyclin

Tetracycline gehören zu den am häufigsten eingesetzten Antibiotika und viele Krankheitserreger sind mittlerweile resistent gegen die Wirkstoffe. Linnéa Fröber, Anika Stephan und Mara Hanse entwickelten einen bakteriellen Sensor, mit dem sie Tetracycline in der Umwelt nachweisen können. Dafür setzten sie in *E. coli*-Bakterien ein künstliches, ringförmiges DNA-Molekül. Dieses sogenannte Plasmid trägt mehrere Gene, von denen eines spezifisch Tetracycline bindet. Die Bindung löst die Synthese eines fluoreszierenden Eiweißstoffs in der Zelle aus, das Bakterium leuchtet grün. Die Messungen der Jungforscherinnen zeigen, dass der Sensor auf geringe Tetracyclinkonzentrationen empfindlich reagiert, bei hohen Werten aber nicht mehr funktioniert, da dann die Bakterien inaktiv werden.

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

2. Preis | 2.000 €
Fonds der Chemischen Industrie

3. Preis | 1.500 €
Fonds der Chemischen Industrie

4. Preis | 1.000 €
Fonds der Chemischen Industrie

5. Preis | 500 €
Fonds der Chemischen Industrie



35

Bayern

Elisabeth Fischermann (17), Obernburg
Tom Kreßbach (17), Obernburg

Julius-Echter-Gymnasium Elsenfeld

33

Baden-Württemberg

Annika Obert (15)
Steinach (Baden)
Marta Schanzenbach Gymnasium,
Gengenbach

Xenoplex Schülerforschungszentrum
Gengenbach

36

Bayern

Julia Trapp (17)
Grafrath
Ernst-Reisinger-Gymnasium
im Landheim
Schondorf am Ammersee

48

Thüringen

Albert-V. Meyer (18), Erfurt
Joshua Schraud (17), Erfurt
Paula Kaltwasser (18), Nordhausen

Staatliches Gymnasium
„Albert Schweitzer“ Erfurt

34

Baden-Württemberg

Malte Willmann (18)
Bruchsal
Justus-Knecht-Gymnasium Bruchsal

Jugendforschungszentrum
Schwarzwald-Schönbuch,
Nagold

LAUDATIO Die Jury überzeugte vor allem der innovative und gleichzeitig kreative Ansatz von Elisabeth Fischermann und Tom Kreßbach. Ausgehend von einem medizinischen Bedarf wurde auf Basis einer früheren Lösung eine signifikante Weiterentwicklung präsentiert, mit viel handwerklichem Geschick und chemischem Know-how.

VERDAULICHER MINI-AKKU

Power inside: eine essbare Batterie für nichtinvasive Diagnoseverfahren

Die medizinische Forschung arbeitet an Diagnoseverfahren mit essbaren Sensoren. Diese wiederum benötigen ebenfalls essbare Batterien. Elisabeth Fischermann und Tom Kreßbach untersuchten zahlreiche natürliche Substanzen und bauten daraus mehrere Batteriezellen. Anschließend Messreihen zeigten, welche Varianten sich am besten eignen. So erwies sich zum Beispiel beim Anodenmaterial die Aminosäure Cystein gegenüber einem Extrakt von Granatapfel als überlegen. Endresultat war eine wiederaufladbare Batterie, die eine Wursthaut als Membran nutzt und auch darüber hinaus nur Stoffe verwendet, die lebensmittelrechtlich zugelassen sind, wie etwa Aktivkohle, Stärke und Zitronensäure. Damit ist man auf dem Weg zu verdaulicher Technik in der medizinischen Diagnostik nun einen Schritt weiter.

PERFEKTE FARBSTOFFBATTERIE

Untersuchung und Optimierung eines „Berliner-Blau-Akkumulators“

Auf Basis des anorganischen Farbpigments Berliner Blau lassen sich Akkus aufbauen. Annika Obert untersuchte, welche Materialien darüber hinaus eingesetzt werden müssen, um einen solchen Stromspeicher zu optimieren. Dabei fand sie heraus, dass als Separator, der die beiden Elektroden trennt, am besten eine Membran aus Cellulose eingesetzt wird. Als das effizienteste Kathodenmaterial für eine solche Zelle erwies sich Grafitfolie, als Anode diente Zink. Die Jungforscherin analysierte auch, welche Mengen von Berliner Blau in dem Akku eingesetzt werden müssen, um dessen Kapazität zu maximieren, und welche Oberflächenstruktur die Elektroden haben müssen. Im nächsten Schritt soll ein Messstand, der die Langzeitstabilität der Chemie nach vielen Ladezyklen erfasst, zum Einsatz kommen.

VON DER NATUR INSPIRIERTER AKKU

NicoHydrid: Synthese und Untersuchung biomimetischer Nicotinamide als Energiespeicher

Julia Trapp machte sich auf die Suche nach einem Stromspeicher, der mit natürlichen, organischen Stoffen auskommt. Sie stieß auf Nicotinamid, ein stickstoffhaltiges Molekül, das an der Energiegewinnung in lebenden Zellen beteiligt ist. Der Stickstoff im Molekül kann Elektronen aufnehmen und wieder abgeben und funktioniert somit wie ein chemischer Akku. Die Jungforscherin synthetisierte einfache Derivate des Nicotinamid und testete sie in einer selbst gebauten galvanischen Zelle. In umfangreichen Messreihen konnte sie zeigen, dass ihre Derivate bei der Aufladung Elektronen aufnehmen und bei der Entladung Elektronen wieder abgeben, ohne sich selbst zu zersetzen. Sie schließt daraus, dass Nicotinamide effiziente Energiespeicher sind, die sich für die Entwicklung organischer Akkus eignen.

NAWAROS IM TANK

Säuren, Strom und Synthese – Herstellung von Dieselkraftstoff mittels Kolbe-Elektrolyse

Dieselmotoren sind eine Mischung verschiedener Kohlenwasserstoffe. Albert-V. Meyer, Joshua Schraud und Paula Kaltwasser untersuchten, ob zumindest einige der Inhaltsstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden können. Sie nutzten dafür die Technik der Kolbe-Elektrolyse, mit der Carbonsäuren beziehungsweise deren Salze chemisch umgebaut werden können. So gelang es den Jungforschenden, die im Diesel enthaltenen Alkane, wie Decan, Dodecan und Tetradecan herzustellen. Als geeignete Ausgangsstoffe erwiesen sich Lävulinsäure, Capronsäure und Caprylsäure, ungeeignet waren Mandelsäure und Korksäure. Noch steht eine vollständige Energiebilanz der Prozesse aus, aber der erste Schritt auf einem neuen Weg zur Herstellung eines synthetischen Dieselmotors ist gemacht.

NATÜRLICHER SCHUTZ VOR ERREGERN

Jasminduft gegen Pilzkrankungen – Jasmone für den Kampf gegen Mykosen

Jasmone kommen in Jasmin oder Minze vor und verleihen Parfüms einen blumigen Duft. Die Pflanzenstoffe wirken jedoch auch gegen krankheitserregende Pilze. Malte Willmann untersuchte, ob sich die antimykotische Wirkung durch chemische Veränderungen des Jasmonmoleküls steigern lässt. Er synthetisierte sechs Varianten mit unterschiedlichen Methoden im Labor. Ob sie das Wachstum von Pilzen hemmen, testete er mit Hefezellen, die mit dem Erreger der Candidose, einer Pilzkrankung der Schleimhäute, verwandt sind. Der Jungforscher ließ Hefe auf Petrischalen wachsen und behandelte die Zellen mit Lösungen seiner Jasmonderivate. Es zeigte sich, dass insbesondere Dihydrojasmon das Wachstum von Hefe ähnlich stark hemmt wie das Jasmon selbst. Dieses kann die Zellen bereits durch seine Dämpfe abtöten.

Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €
stern

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

2. Preis | 2.000 €
stern

Sonderpreis – Einladung zum London International Youth Science Forum
Ernst A. C. Lange-Stiftung

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

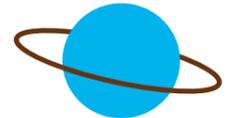
3. Preis | 1.500 €
stern

Sonderpreis – Teilnahme am Stockholm Junior Water Prize in Schweden
Stockholm International Water Institute

4. Preis | 1.000 €
stern

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

5. Preis | 500 €
stern



51

Bayern

Sienna Drack (16), München
Claire Dillmann (17), München

Oskar-von-Miller-Gymnasium,
München

52

Brandenburg

Loreley Paul (17)
Neuenhagen bei Berlin
Einstein-Gymnasium
Neuenhagen bei Berlin

49

Baden-Württemberg

Niklas Ruf (17), Schönebürg
Jana Spiller (18), Rot an der Rot

Gymnasium Ochsenhausen

Schülerforschungszentrum
Südwestfalen,
Ochsenhausen

50

Baden-Württemberg

Philip Späth (19), Tübingen
Kimi Sickinger (19), Mössingen

Gewerbliche Schule Tübingen

54

Hamburg

Leonhard Balko (17)
Hamburg
Luise-Gymnasium Bergedorf, Hamburg

Schülerforschungszentrum Hamburg

LAUDATIO Die Jury begeisterte das systematische und fundierte Projektdesign, das originelle Lösen von komplexen Herausforderungen in Optik und Technik und die Entwicklung hin zu einem relativ leicht zugänglichen Citizen-Science-Projekt. Das alles setzten Sienna Drack und Claire Dillmann mit einem hohen Maß an Neugierde, fachlicher Kompetenz und Passion um.

BÜRGERFORSCHUNG FÜR DIE UMWELT

Der Mond als Spiegel der Erde

Die globale Vegetationsentwicklung kann durch die Beobachtung des Erdlichts erfasst werden, das heißt des Sonnenlichts, das von der Erde ins All reflektiert wird. Sienna Drack und Claire Dillmann haben ein Citizen-Science-Projekt ins Leben gerufen, bei dem interessierte Bürger die Reflexion des Erdlichts auf der Mondoberfläche mit handelsüblichen Smartphone-Kameras fotografieren. Die Jungforscherinnen analysierten spezifische Farbanteile auf den Fotos, da diese Hinweise auf Veränderungen der Vegetationsgesundheit geben. Mit den Umweltmessdaten der teilnehmenden Bürger soll eine Datenbank erstellt werden, um die satellitengestützte Vegetationsüberwachung zu ergänzen. Ziel ist es, Vegetationsdynamiken zu untersuchen und das Verständnis der pflanzlichen Reaktionen auf Umweltveränderungen zu verbessern.

WANN WIRD ES LICHT?

Die photometrische Entwicklung der rekurrenden Nova TCrB 2024

Der veränderliche Stern T Coronae Borealis ist eine rekurrende, also wiederkehrende Nova. Der Stern zeigt etwa alle 80 Jahre einen Helligkeitsausbruch. Es handelt sich um ein sehr seltenes Ereignis in der Beobachtungsastronomie. Für das Jahr 2024 wurde ein erneuter Ausbruch prognostiziert. Loreley Paul erforschte die fotometrische Entwicklung der Nova, konnte für 2024 jedoch keine charakteristischen Helligkeitsveränderungen und kein erneutes Aufleuchten feststellen. Die fotometrische Entwicklung der Nova dokumentierte sie im Zeitraum von April bis November 2024 mittels einer speziellen Breitbandfotometrie. Die Nova TCrB ist bislang nicht eingetreten und ihre gegenwärtige Entwicklung deutet auch nicht auf ein unmittelbares Bevorstehen hin. Wann die Nova auftritt, bleibt abzuwarten.

HOCHWASSERWARNUNG

WarnMe – sicher am kleinsten Bach

Die Erfassung einer Hochwassersituation und die frühzeitige Warnung gefährdeter Anwohner kann Leben retten. Niklas Ruf und Jana Spiller bauten einfache Messstationen, die sie unter Brücken montierten, um von dort den Flusspegel kontinuierlich zu erfassen. Sie setzten wahlweise Infrarot- oder Ultraschallsensoren ein und übertrugen die Messwerte an einen Server. Zudem schrieben die Jungforschenden eine App, über die jeder Interessierte die Pegelstände abrufen kann und bei steigendem Wasserstand gewarnt wird. In einem zweistufigen Verfahren ist es im Fall eines drohenden Hochwassers möglich, zuerst Fachleute zu informieren, damit sie sich vor Ort ein Bild machen können. So lassen sich die Opferzahlen einer Flutkatastrophe, wie etwa jener im Juli 2021 im Ahrtal, deutlich senken.

WENN GALAXIEN KOLLIDIEREN

Simulation der Sternentstehung bei Andromeda-Milchstraßen-Verschmelzung

Der Andromedanebel ist rund 2,5 Millionen Lichtjahre von unserer Milchstraße entfernt. Beide Galaxien rasen aber mit etwa 400 000 Stundenkilometern aufeinander zu. In rund vier Milliarden Jahren werden sie kollidieren. Was bei dieser Verschmelzung geschieht, untersuchten Philip Späth und Kimi Sickinger. Sie entwickelten eine Software, die die Wechselwirkungen zwischen Sternen, Dunkler Materie und interstellarem Gas während der bevorstehenden Kollision simuliert. Die Berechnungen führten sie auf einem Hochleistungsrechner durch, der für die Simulation eines Zeitraums von zehn Milliarden Jahren insgesamt 33 Stunden benötigte. Ihre Ergebnisse zeigten, dass die Sternentstehung aufgrund des geringen Gasvorrats in beiden Galaxien moderat bleibt. Die Verschmelzung führt zu einer elliptischen Galaxie.

WECHSELSPIEL DES LICHTS

Untersuchung der Pulsation von RR-Lyrae-Sternen mit BVRI-Photometrie

Nicht alle Sterne strahlen so gleichmäßig wie unsere Sonne. Es gibt auch pulsierende Sterne wie die RR-Lyrae-Sterne, deren Helligkeit innerhalb weniger Stunden variiert. Leonhard Balko untersuchte mit seinem Teleskop, auf welche Weise diese Sterne periodisch Parameter wie Temperatur und Radius verändern, sodass im Ergebnis messbare Helligkeitsschwankungen auftreten. Der Jungforscher entwickelte Messtechniken zur fotometrischen Messung veränderlicher Sterne mit seinem Hobbyequipment. Es gelang ihm, die Helligkeitsunterschiede von mehreren RR-Lyrae-Sternen nachzuweisen und mit sehr hoher Genauigkeit zu messen. Damit legte er erfolgreich die Grundlagen für die Untersuchung der Pulsation mit dem Zusammenspiel von Temperatur, Radius und Leuchtkraft.

Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €
Klaus Tschira Stiftung

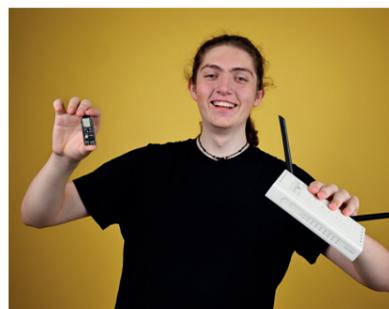
2. Preis | 2.000 €
Klaus Tschira Stiftung

3. Preis | 1.500 €
Klaus Tschira Stiftung

4. Preis | 1.000 €
Klaus Tschira Stiftung

5. Preis | 500 €
Klaus Tschira Stiftung

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



73

Nordrhein-Westfalen

Simon Neuenhausen (17)
Neuss
Alexander-von-Humboldt-Gymnasium,
Neuss

63

Baden-Württemberg

Chiara Cimino (18), Fridingen
Otto-Hahn-Gymnasium Tuttlingen
Christian Krause (17), Rottum
Gymnasium Ochsenhausen

Schülerforschungszentrum
Südwestfalen, Tuttlingen

76

Sachsen

Chenpan Li (17)
Dresden
Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium
Dresden

Nationales Centrum für
Tumorerkrankungen Dresden

71

Mecklenburg-Vorpommern

Leo Blume (17)
Stralsund
Hochschule Stralsund

72

Niedersachsen

Simon Ma (17)
Hannover
Gymnasium Schillerschule Hannover

LAUDATIO Die Jury überzeugte vor allem die systematische Vorgehensweise, die enorme fachliche Tiefe des Projekts und die Beharrlichkeit, mit der Simon Neuenhausen sein Projektziel verfolgte und erreichte. Sein fundiertes Verständnis der Mikrocontroller-Architektur beeindruckte ebenso wie die ausgezeichnete Qualität seiner fachlichen Arbeit.

Mehr Freiheit für den Mini-Computer

Open Source WLAN auf dem ESP32

Was tun, wenn ein Chip viel kann, aber nicht alles erlaubt? Simon Neuenhausen wollte das nicht akzeptieren. Er nahm sich einen verbreiteten, kostengünstigen Mini-Computer vor und fand heraus, was dieser wirklich kann. Die Herausforderung bestand darin, dass die eingebaute WLAN-Funktion vom Hersteller weitgehend abgeschlossen war und sich kaum überprüfen und verändern ließ. Also analysierte der Jungforscher den Programmcode und entwickelte eine eigene, frei zugängliche Version. Damit lässt sich der Chip nutzen, um Netzwerke einzurichten, neue Anwendungen zu testen oder Sicherheitslücken zu erkennen. Die Software macht teure Spezialgeräte überflüssig. Der günstige Chip kann nun Aufgaben übernehmen, für die sonst deutlich mehr Technik nötig wäre.

Wundersame Kugelvermehrung

LEAN, Logik, Lokale: Banach-Tarski im Licht moderner Mathematik!

Lässt sich eine Kugel verdoppeln, indem man sie zerteilt und ihre Einzelteile neu anordnet? Im wirklichen Leben funktioniert das nicht, doch in der Mathematik scheint es möglich zu sein – zumindest, wenn es nach einem Satz der Mathematiker Stefan Banach und Alfred Tarski geht. Chiara Cimino und Christian Krause gingen dieser paradoxen Aussage auf den Grund. Dabei stießen sie auf eine bislang unveröffentlichte Arbeit aus Frankreich. Sie beschreibt einen Weg, wie sich das Paradoxon auflösen lässt. Um die Beweisführung zu überprüfen, nutzten die beiden eine Software namens Lean, mit der sich mathematische Beweise formal und fehlerfrei überprüfen lassen. Damit gelang es, manche Lücke in der Theorie der französischen Mathematiker zu schließen und der Auflösung des Kugelparadoxons ein gutes Stück näherzukommen.

KI schärft Blick ins Ohr

C2P-Net: zweistufige nicht-starre Punktwolkenregistrierung für die Mittelohrdiagnostik

Kinder leiden häufig an einer Mittelohrentzündung. Meist verläuft sie harmlos, manchmal jedoch kommt es zu ernsthaften Komplikationen. Bei der Diagnose kann eine noch junge Technik helfen – die optische Kohärenztomographie (OCT). Im Prinzip liefert sie hochauflösende 3-D-Bilder des Mittelohrs. Allerdings sind diese gelegentlich verrauscht oder unvollständig. Hier setzt die Forschungsarbeit von Chenpan Li an. Er entwickelte eine KI, die die realen Aufnahmen mit einem idealen Mittelohrmodell vergleicht und fehlende Stellen ergänzt. Da es kaum echte Trainingsdaten gab, fütterte der Jungforscher das System mit künstlich erzeugten Daten, die typische Störungen nachahmen. In Tests konnte die KI das Mittelohr präzise rekonstruieren und krankhafte Veränderungen zuverlässig erkennen.

KI im Rückwärtsgang

DEversAI: Training und Visualisierung deutsch lokalisierter direktionalkomplexer LLMs

Macht es einen Unterschied, in welcher Leserichtung ein sogenanntes Large Language Model (LLM) Text verarbeitet? Um das herauszufinden, trainierte Leo Blume zwei solcher KI-Sprachmodelle – das eine wie üblich vorwärts, das andere rückwärts. Anschließend testete sie, wie gut die beiden Modelle Kochrezepte, Gesetzestexte oder Bundestagsreden erzeugen können. Der Vergleich ergab, dass das vorwärts trainierte Modell in der Regel etwas besser abschnitt. Es konnte Texte präziser und strukturierter generieren. Das rückwärts trainierte Modell überraschte mit interessanten, zum Teil brauchbaren Ergebnissen, etwa bei Texten mit klarer Struktur. Im Ergebnis sind Rückwärtsmodelle keine bloße Spielerei, sondern könnten neue Perspektiven für die KI-Forschung eröffnen, etwa indem sie mit Vorwärtsmodellen kombiniert werden.

KI senkt Strahlenbelastung

Schnelle und strahlungsarme Schlaganfalldiagnostik durch Perfusion-Forecasting

Zeigt jemand Symptome eines Schlaganfalls, ist Eile geboten. Denn je eher dieser diagnostiziert wird, umso besser sind die Behandlungsmöglichkeiten. Ein wichtiges Diagnoseverfahren ist die Perfusions-CT. Dabei nimmt ein Computertomograf (CT) eine Folge von Bildern auf und kann so die Durchblutung des Gehirns darstellen. Allerdings ist das Verfahren mit einer hohen Röntgenbelastung verbunden. Simon Ma suchte nach einer Möglichkeit, die Strahlendosis zu verringern, ohne die diagnostische Qualität zu verschlechtern. Dazu schrieb und trainierte er einen KI-Algorithmus, der die CT-Bilder analysiert. Dadurch kann die Software berechnen, welches Bild auf ein vorhergehendes folgt. Erste Auswertungen legen nahe, dass sich so die Zahl der Bildaufnahmen reduzieren und die Strahlenbelastung halbieren lässt.

Bundessieg – 1. Preis | 2.500 €

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

Sonderpreis – Einladung zum European Union Contest for Young Scientists (EUCYS)

European Commission

Europa-Preis für Teilnehmende am European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) | 1.000 €

Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.

2. Preis | 2.000 €

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

3. Preis | 1.500 €

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

4. Preis | 1.000 €

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

5. Preis | 500 €

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



86

Niedersachsen

Johanna Freya Pluschke (18)

Lüneburg
Gymnasium Johanneum,
Lüneburg

79

Baden-Württemberg

Nicholas Dahlke (18), Lörrach

Anna Perkovic (18), Lörrach

Hans-Thoma-Gymnasium, Lörrach

phaenovum Schülerforschungszentrum
Lörrach-Dreiländereck

85

Mecklenburg-Vorpommern

Mads Rabbel (18)

Rostock
Gymnasium Reutershagen,
Rostock

82

Berlin

Milena Fehlinger (15), Berlin

Herder-Gymnasium, Berlin

Robin Schulze-Tammena (19), Berlin

Humboldt-Universität zu Berlin

Herder-Gymnasium,
Berlin

84

Hessen

Yuanzhen Sun (19)

Neu-Isenburg

Lucía Laeticia Sol Krause (18)

Neu-Isenburg

Branko Ivanić (19)

Neu-Isenburg

Goetheschule Neu-Isenburg

LAUDATIO Johanna Freya Pluschke gelang es, lokale Fluidodynamik, nanoskalige Elektronenresonanz sowie die Fernwirkung der elektrischen und magnetischen Felder in einer Simulation zu vereinen, die effizient auf gängigen Grafikkarten und auch auf Supercomputern läuft. Die Jury schätzte ihre außergewöhnliche analytische Kompetenz, ihr hohes Maß an Selbstreflexion und insbesondere ihre wissenschaftliche Reife.

RAUMANTRIEB IM RECHNER

Simulationsgestützte parametrisierte Entwicklung eines elektrodenlosen ECR-Ionentriebwerks

Nicht nur Autos, auch Raumfahrzeuge können elektrisch angetrieben werden – und zwar mit sogenannten Ionentriebwerken. Deren Kraft reicht zwar nicht, um mit einem Raumschiff von der Erde abzuheben. Aber sie reicht aus, um Satelliten im All mit hoher Effizienz auszurichten und Raumsonden sanfter anzuschleichen. In ihrem Forschungsprojekt befasste sich Johanna Freya Pluschke mit einem speziellen Triebwerkstyp, der als besonders langlebig gilt. Um ihre Pläne auszuarbeiten, programmierte sie eine aufwendige Computersimulation, die sogar auf Superrechnern läuft. Mit der Software lassen sich einige der zentralen Prozesse eines Ionentriebwerks nachbilden. Unter anderem kann das Programm simulieren, auf welche Weise das Gas, das für den Schub sorgt, ionisiert beziehungsweise elektrisch aufgeladen wird.

GEFRIER-PARADOX IM MINILABOR

Mpæmba – eine Frage der Unterkühlung

Manchmal scheint heißes Wasser schneller zu gefrieren als kaltes. Was hinter diesem sogenannten Mpemba-Effekt steckt und ob es ihn überhaupt gibt, ist nach wie vor eine offene Frage. Um der Antwort näherzukommen, ließen sich Nicholas Dahlke und Anna Perkovic einen aufwendigen Versuchsaufbau einfallen. Er erzeugt heiße Wassertröpfchen, die durch einen Schlauch rinnen und dabei auf eisige Temperaturen abgekühlt werden. Ein Mikroskop mit Kamera beobachtet den Prozess. Eine KI erkennt, ob die Tröpfchen gefroren sind oder nicht. Die Messdaten legen die Vermutung nahe, dass der Mpemba-Effekt maßgeblich von der Temperatur abhängt, auf die die Tröpfchen abgekühlt werden. Je nach Unterkühlungstemperatur tritt das Phänomen unterschiedlich stark auf – oder auch gar nicht.

SCHNELLER ALS DAS LICHT

Wie würde ein Warp-Antrieb wirklich aussehen?

Beim Raumschiff Enterprise ist es ganz einfach: Captain Kirk gibt den Befehl und schon rauscht das Raumschiff dank seines Warp-Antriebs mit Überlichtgeschwindigkeit durchs All. Die Realität jedoch sieht anders aus: Laut Albert Einstein kann sich nichts schneller als das Licht bewegen. Doch zumindest theoretisch gibt es ein Schlupfloch. Dazu aber müsste es gelingen, den Raum vor dem Raumschiff im Flug schrumpfen zu lassen und ihn dahinter wieder auf sein ursprüngliches Maß zu dehnen – wofür man allerdings unfassbar viel Energie benötigen würde. Diese Überlegungen formulierte Mads Rabbel in seinem Forschungsprojekt mathematisch aus und stellte sie anschaulich dar. Unter anderem konnte er im Computer simulieren, wie ein überlichtschnelles Raumschiff aus der Sicht Außenstehender aussehen würde.

FARBSPEKTAKEL IM FEDERKLEID

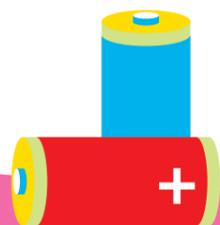
Pfau trifft Regen: Wie Wasser das Farbspiel verändert

Wenn ein Pfau ein Rad schlägt, bietet sich ein prächtiges Schauspiel – seine Federn schillern in Blau- und Grüntönen. Doch werden die Federn bei einem Regenguss nass, wechseln die Farben zu Orange bis Rostrot. Milena Fehlinger und Robin Schulze-Tammena gingen dem überraschenden Phänomen mit modernen Methoden auf den Grund. Per Spektroskop analysierten sie die Farbzusammensetzung der Federn, ein Rastertunnelmikroskop lieferte Bilder der Mikrostruktur des Pfauengefeders. Dabei bemerkten die beiden gitterartige Strukturen mit faszinierenden optischen Eigenschaften: Manche Farben werden von diesem Gitter verschluckt, andere verstärkt. Dringt Wasser in die Hohlräume der Gitter ein, verändert sich deren Lichtbrechung, wodurch sie plötzlich andere Farben quasi verschlucken.

OMINÖSES WASSERWUNDER

Untersuchung des Mpemba-Effekts

1963 machte der tansanische Schüler Erasto Mpemba eine verblüffende Beobachtung: Er bemerkte, dass in seiner Kühltruhe warmes Wasser schneller zu gefrieren schien als kaltes. Yuanzhen Sun, Lucía Laeticia Sol Krause und Branko Ivanić wollten diesem erstaunlichen Befund auf den Grund gehen. Dazu simulierten sie den Prozess im Computer und entwickelten einen Versuchsaufbau, bei dem sich Wasser unter kontrollierten Bedingungen einfrieren lässt. Dann folgten Messreihen, bei denen Wasserproben bei unterschiedlichen Starttemperaturen abgekühlt wurden – manche waren zu Beginn 90 °C heiß, andere 20 °C. Im Ergebnis fanden sie heraus, dass warmes Wasser gar nicht schneller gefriert als kaltes, wenn die äußeren Bedingungen wirklich identisch sind. Beim Mpemba-Effekt handelt es sich also offenbar nur um ein Scheinphänomen.





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

2. Preis | 2.000 €
VDI e. V.

3. Preis | 1.500 €
VDI e. V.

4. Preis | 1.000 €
VDI e. V.

5. Preis | 500 €
VDI e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Technik | 1.000 €
Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

Preis für eine interdisziplinäre Arbeit mit Bezug zur Elektronik | 1.500 €
ESD FORUM e. V.

Preis für eine Arbeit von Auszubildenden auf dem Gebiet „Mensch – Arbeit – Technik“ | 1.000 €
Arbeitgeberverband Gesamtmetall

Preis für eine Arbeit zum Thema „Zukunftsorientierte Technologien“ | 1.500 €
Bundesministerin für Forschung, Technologie und Raumfahrt Dorothee Bär, MdB



108

Rheinland-Pfalz

Jonathan Baschek (16)
Koblenz
Bischöfliches Cusanus-Gymnasium,
Koblenz

102

Hessen

Vladislav Praznik (19)
Rödermark
Adolf-Reichwein-Gymnasium,
Heusenstamm

95

Bayern

Vincent Weigl (15)
Haibach
Kronberg-Gymnasium Aschaffenburg

96

Bayern

Stefan Weiß (19)
Hauzenberg
Staatliche Berufsschule I Deggendorf

99

Bremen

Per Garbrecht (15), Bremen
Jonas Bunkowski (15), Bremen

Oberschule Rockwinkel,
Bremen

LAUDATIO Nach Auffassung der Jury stellt die modulare, offene Architektur eine wertvolle Grundlage für Entwicklungen im Bereich der Virtual und Augmented Reality dar. In konsequenter und ausdauernder Weise vereint das Projekt von Jonathan Baschek Erkenntnisse der Informatik und der Physik, speziell der Optik und der Sensortechnik.

TECHNIK DIREKT VOR AUGEN

EyeR Glasses: Entwicklung und Bau einer technisch effizienten und modularen Datenbrille

Manche Brillen sind mehr als eine Sehhilfe: Sie projizieren Informationen direkt vor dem Auge, erkennen Bewegungen und kommunizieren mit Computern. Eine solche Datenbrille entwickelte Jonathan Baschek – allerdings ohne teure Bauteile. Seine Brille ist einfach konzipiert und günstig, die Rechenarbeit übernimmt ein angeschlossener PC. Kern ist ein Mikrochip, der mit mehreren Sensoren kommuniziert. Das Gehäuse entstand weitgehend per 3-D-Druck, wobei die Elektronik während des Druckens in die Brille eingesetzt wurde. Die Optik ist so gestaltet, dass pro Auge ein kleines Bild wie bei einem Head-up-Display erscheint. Zudem schrieb der Jungforscher eine Software, mit der sich die Brille steuern lässt. Verwenden ließe sie sich etwa als digitaler Assistent oder als Übersetzungshilfe.

BIONISCHE ROBOTHERHAND

T.A.R.S – KI-optimierte Fernsteuerung menschlicher Roboter

Roboter können in Umgebungen agieren, die für uns gefährlich sind – etwa im Virenlabor oder bei der Raumfahrt. Wünschenswert ist dabei, dass die Maschinen ähnlich geschickt und feinfühlig hantieren können wie der Mensch. Um dieses Ziel zu erreichen, entwickelte Vladislav Praznik einen Roboterprototyp mit ausgefeilter Fernsteuerung. Dieser erkennt mittels eines Sensormoduls, wie sich der Arm oder die Hand eines Menschen bewegt, und kann diese Bewegung dann nachahmen. Damit das zuverlässig und in Echtzeit geschieht, programmierte der Jungforscher eine KI-basierte Software zur Umwandlung der Bewegungsdaten. Darüber hinaus statete er die Roboterhand mit Drucksensoren aus. Mit deren Hilfe kann der Mensch aus der Ferne fühlen, was der Roboter berührt.

MIT SAUGNÄPFEN AUFWÄRTS

Klettern wie „Spider-Man“ – geht das wirklich?

Im Kino klettert Spider-Man in Rekordtempo Fassaden und Häuserwände empor. Vincent Weigl fragte sich, ob dies auch Normalsterbliche zumindest ansatzweise schaffen könnten – und zwar ohne Seil oder Leiter. Um das herauszufinden, konstruierte er einen Spezialanzug. Basis dabei war ein Schutzanzug, wie er im Kartsport verwendet wird. Der Jungforscher brachte an jedem Arm und Bein eine Konstruktion aus Vakuumpumpen, Drucksensoren, Mikrocomputern und eigens designten Saugnapfen an. Sobald ein Saugnapf beim Klettern Kontakt zur Oberfläche hat, aktiviert ein Knopfdruck die Vakuumpumpe. Diese erzeugt einen Unterdruck, der dann den Anzugträger gleichsam an der Wand kleben lässt. Erste Tests verliefen erfolgversprechend: An einer Betonwand konnten die Saugnapfe das Gewicht des Neuntklässlers halten.

HOCHPRÄZISE SPANNUNG

Entwicklung einer „3,5 Digit Precision Voltage Source“

Geräte, die elektrische Spannungen mit hoher Präzision zur Verfügung stellen können, werden für unterschiedlichste Bereiche benötigt: Elektronikfirmen etwa prüfen damit die Qualität ihrer Produkte, Forschungslabore testen ihre Messgeräte. Allerdings sind kommerzielle Spannungsquellen kostspielig. Daher konstruierte Stefan Weiß eine günstigere Alternative. Die Schaltpläne dafür entwarf er am Computer, die Komponenten stellte er zum Teil per 3-D-Druck her. Sein Gerät gibt Spannungen in vier Bereichen aus, ist per Touchscreen bedienbar und bietet Funktionen wie Strombegrenzung und eine automatische Korrektur von Spannungsverlusten. Die Genauigkeit seiner Spannungsquelle prüfte er beispielsweise in einer eigens gebauten Temperatorkammer – und erreichte Werte vergleichbar mit denen von Profigeräten.

BITTE ABTAUCHEN!

Entwicklung eines Tauchbootes mit bionischem Flagellum-Antriebssystem

Bakterien bewegen sich in Flüssigkeiten schnell und lautlos mithilfe fadenförmiger Ausstülpungen der Zellen, Geißeln oder Flagellen genannt. Per Garbrecht und Jonas Bunkowski konstruierten nach diesem Vorbild einen Antrieb für Miniaturtauchboote. Ihr Tauchboot besitzt eine Hülle aus einer schmalen Kunststoffdose mit wasserdichtem Deckel. Der Antrieb besteht aus vier Elektromagneten und mehreren Sensoren, die Beschleunigung, Druck und Temperatur messen. Bewegt wird das Miniboot durch eine zehn Zentimeter lange, künstliche Geißel aus Weich-PVC, die über eine Feder am Deckel in alle vier Richtungen ausschlagen kann. Ab- und Auftauchen des Bootes, zum Beispiel für Tierbeobachtungen oder das Sammeln von Umweltdaten, erfolgt ferngesteuert oder manuell über einen Computer.



SONDER PREISE

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

Werner-Rathmayer-Preis für eine originelle Arbeit auf dem Gebiet der Zoologie | 500 €
Deutsche Zoologische Gesellschaft e. V.

Sonderpreis – Teilnahme an der International Wildlife Research Week in der Schweiz
Stiftung Schweizer Jugend forscht und Ernst A. C. Lange-Stiftung

Preis für eine Arbeit zum Thema „Nachwachsende Rohstoffe“ | 1.500 €
Bundesminister für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat Alois Rainer, MdB



12

Thüringen

Luca Buchwald (16), Zella-Mehlis
Janek Ritz (16), Zella-Mehlis
Constantin Kupfer (16), Zella-Mehlis

Heinrich-Ehrhardt-Gymnasium,
Zella-Mehlis

15

Bayern

Dominik Mayer (16)
Olching
Gymnasium Olching

28

Sachsen

Jessica Holland (18)
Königsbrück
Gotthold-Ephraim-Lessing-Gymnasium
Kamenz

31

Schleswig-Holstein

Emely Müller (19), Helse
Pia Pauline Bartel (20), Bart

Gymnasium Marne Europaschule

Schülerforschungszentrum Dithmarschen
Süd am Gymnasium Marne

AUTOMATISIERTE SCHORNSTEINREINIGUNG

„The Chimney Cleaner“ – CC-Bot 360°

Luca Buchwald, Janek Ritz und Constantin Kupfer entwickelten den Prototyp eines neuartigen Roboters für die Kaminreinigung. Der CC-Bot 360° erhöht die Arbeitssicherheit, da Schornsteinfeger das Gerät vom Boden aus bedienen können und somit das Dach nicht zwangsläufig betreten müssen. Potenzielle Gefahren durch wechselnde Wetterbedingungen und gesundheitsschädliche Rußbelastungen werden so minimiert. Der kompakte Roboter nutzt Sensoren, Kameras und flexible Reinigungswerkzeuge, um Ablagerungen effizient und zuverlässig zu entfernen. Die Fortbewegung orientiert sich an der von Geckos. Dank verstellbarer Räder passt sich das Reinigungssystem den Abmessungen jedes Schornsteins an. Die automatisierte Schornsteinreinigung der Jungforscher leistet einen Beitrag zur Modernisierung und Digitalisierung des Handwerks.



VOM WINDE VERWEHT?

Untersuchung klimabedingter Veränderungen im Auftreten seltener Singvögel auf Helgoland

Auf der Insel Helgoland wurden in den vergangenen vier Jahrzehnten zunehmend mehr Singvögel, vor allem aus Sibirien und Zentralasien, beobachtet – teilweise Tausende Kilometer fernab ihrer üblichen Zugrouten. Von 1985 bis 2024 stieg auf der Insel die Zahl dieser nicht heimischen Vogelarten von fünf auf 16 an. Dominik Mayer wollte herausfinden, ob diese Entwicklung mit dem fortschreitenden Klimawandel in Verbindung steht. Besonders verstärkte Winde aus südöstlicher Richtung standen im Verdacht, die unerwarteten Inselgäste von ihrem Kurs abgebracht zu haben. Gestützt auf Datenbanken privater und professioneller Vogelbeobachter sowie offizielle Wetterdaten konnte der Jungforscher diesen Zusammenhang auf Basis seiner Untersuchungsergebnisse widerlegen. Das Phänomen bleibt weiterhin rätselhaft.

NÜTZLICHER STURM

Auswertung der Brutvogelkartierung einer Windwurflläche in der Königsbrücker Heide

Starke Stürme sorgen immer wieder dafür, dass in Wäldern massenweise Bäume umstürzen und so sogenannte Windwurfllächen entstehen. Dies führt zu Veränderungen des Lebensraums, andere ökologische Nischen entwickeln sich, neue Pflanzen und Tiere siedeln sich an. Wie sich Windwurf auf den Vogelbestand auswirkt, untersuchte Jessica Holland im Naturschutzgebiet Königsbrücker Heide. Orkanböen hatten dort 2017 weite Teile eines Kiefernforstes zerstört. Die Jungforscherin verglich eine sich selbst überlassene mit einer vom Totholz befreiten Windwurflläche sowie mit einem nicht geschädigten, ähnlich strukturierten Kiefernwald. Im sich natürlich regenerierenden, reich strukturierten Wald konnte sie deutlich mehr Brutvogelarten beobachten als im geräumten Gebiet und sogar mehr als im intakten Referenzwald.

AKTIVER KLIMASCHUTZ

Studie zur Gewinnung von Rohrkolbensaart und zur Anzucht für die Wiedervernässung von Mooren

Die Wiedervernässung von Mooren ist eine der effektivsten Maßnahmen gegen den Klimawandel. Denn diese können weitaus mehr Kohlendioxid speichern als alle Wälder der Erde zusammen. Eine besonders wertvolle Pflanze bei der Renaturierung trockengelegter Moore ist der Rohrkolben. Zum einen fördert die Pflanze die Moorentstehung, zum anderen kann sie auch wirtschaftlich genutzt werden, beispielsweise als Rohstoff für Dämmstoffe. Emely Müller und Pia Pauline Bartel sind überzeugt, dass mithilfe des Rohrkolbens langfristige Projekte zur CO₂-Fixierung umgesetzt werden können. Dazu haben sie Saatgutgewinnung und Keimbedingungen untersucht und verbessert sowie Ideen entwickelt, wie diese Erkenntnisse bei einer größeren wiedervernässten Fläche angewendet werden können.



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

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der chemischen Nanotechnologie | 1.000 €
Fonds der Chemischen Industrie

Preis für eine Arbeit mit Bezug zu Sicherheit in Chemie und Werkstofftechnik | 500 €
Adolf-Martens-Fonds e. V.

Preis für die Verknüpfung von Theorie mit chemischer Praxis | 1.000 €
Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.

39

Hessen

Marleen Löber (16)
Ober-Beerbach

Jugend forscht MakerLab am Schuldorf
Bergstraße, Seeheim-Jugenheim

41

Niedersachsen

Paula Schoe (17)
Dörpen
Gymnasium Marianum Meppen

43

Rheinland-Pfalz

Lina Gradolph (15)
Offenbach
Eduard-Spranger-Gymnasium Landau

45

Sachsen

Anne Marie Bobes (18), Dresden
Technische Universität Dresden

Alina Bachmann (21), Aarbergen
Goethe-Universität Frankfurt

Alois Bachmann (18), Berlin
Humboldt-Gymnasium Berlin-Tegel

WASSERSTOFF PER DUNKELFERMENTATION

Formic Power – Energiekreislauf neu definiert

In einem Bioreaktor lassen sich durch Vergärung von Biomasse abhängig von den Umweltbedingungen unterschiedliche Gase erzeugen. Bei der Dunkelfermentation stellen Bakterien unter Abschluss von Sauerstoff vor allem Wasserstoff her. Marleen Löber baute einen entsprechenden Reaktor und ließ darin Zuckerrübenschnitzel vergären. In dem entstehenden Gas konnte sie Wasserstoff nachweisen sowie im verbleibenden Substrat den Wasserstoffträger Ameisensäure. Im nächsten Schritt entwickelte die Jungforscherin eine Brennstoffzelle, in der die Wasserstoffgewinnung und die anschließende Stromerzeugung in einer Einheit untergebracht sind, womit Transporte des Gases vermieden werden. Sollte sich diese Technik bewähren, wäre eine neue Art eines dezentralen Kraftwerks verfügbar.

NACHHALTIGE WASSERSTOFFPRODUKTION

Synergetische Nutzung natürlicher Farbstoffe als Sensibilisatoren für die Photokatalyse

Titandioxid ist ein Farbpigment, das unter anderem in Wandfarben genutzt wird. Seit Langem ist bekannt, dass Titandioxid als Katalysator unter Einwirkung von Sonnenlicht Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff spalten kann. Doch die Reaktion ist nur wenig effektiv, sodass sich auf diese Weise keine größeren Wasserstoffmengen herstellen lassen. Paula Schoe untersuchte, inwieweit sich dieser Prozess mit natürlichen Farbstoffen, die Licht absorbieren können, verbessern lässt. Sie verwendete dafür den Blattfarbstoff Chlorophyll, Betanin, das in Roter Bete vorkommt, und das aus Himbeeren stammendes Cyanidin. Die Jungforscherin zeigte, dass bei bestimmten Mischungen der Stoffe die Wasserstoffherstellung deutlich effizienter abläuft. Möglicherweise lässt sich so ein künstliches Photosynthese-System etablieren.

KALK ALS PLASTIKFÄNGER

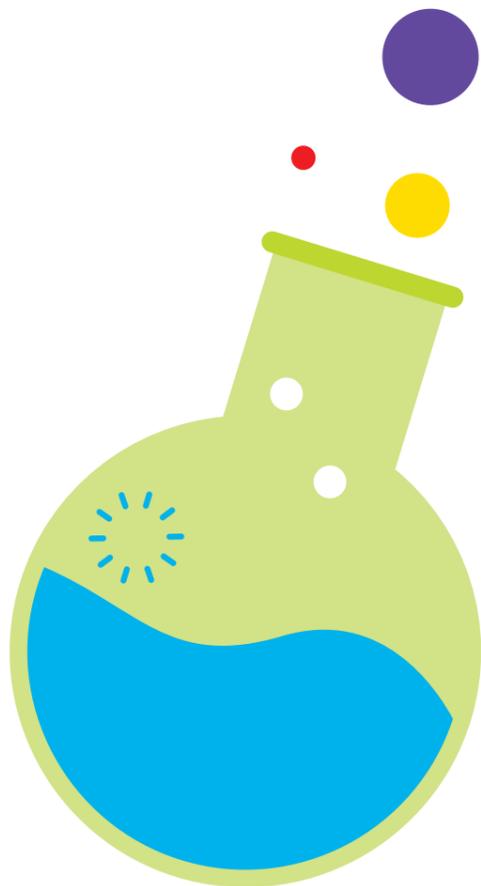
Mikroplastikentfernung aus Trinkwasser mit Haushaltsmitteln – einfach klar!

Mikroplastik ist überall. Lina Gradolph wollte wissen, wie hoch die Belastung in ihrem Trinkwasser ist. Sie nahm in mehreren Orten im Umkreis Proben von Leitungswasser, filterte sie mithilfe eines feinen Membransiebs und einer Vakuumpumpe. Danach färbte sie die Plastikpartikel ein und machte sie mit Fluoreszenzmikroskopie sichtbar. Pro Liter fand sie 26 bis 36 Partikel. Die Jungforscherin testete außerdem eine einfache Reinigungsmethode: Wird Wasser erhitzt, bilden sich Kalkkristalle, die an ihrer großen Oberfläche enthaltenes Mikroplastik binden können und sich abfiltern lassen. Die Jungforscherin verglich mehrere Filtermaterialien und den Einfluss von Wasserhärte und Temperatur auf die Bindung der Partikel. Dabei zeigten mittlere Härte und eine Erhitzung auf 80 Grad Celsius die besten Resultate.

ATOME EINFACH BERECHNEN

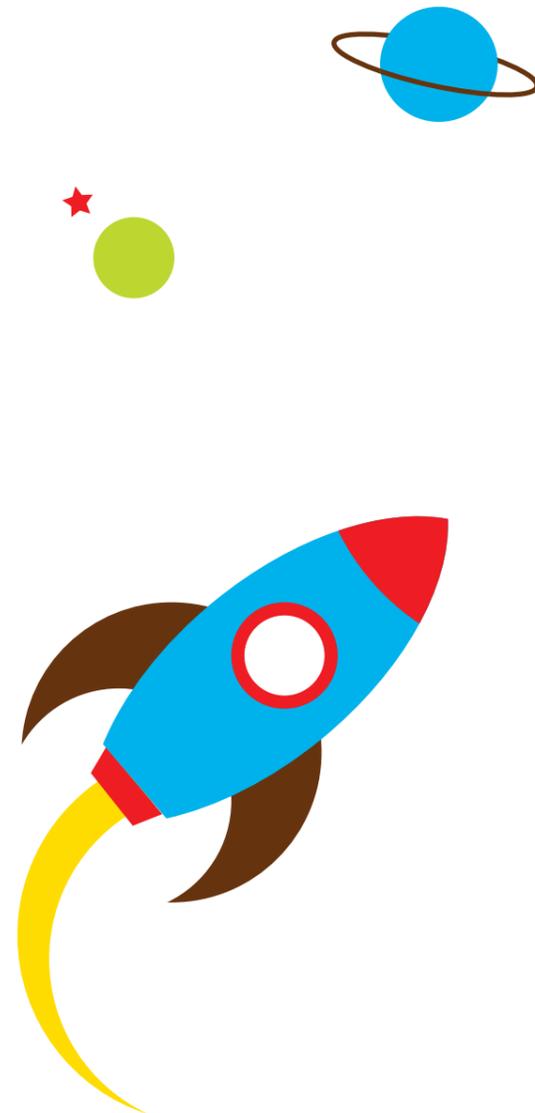
SpectralAI – Bestimmung atomarer Spektrallinien mit KI

Die Eigenschaften eines Atoms werden von den Energieniveaus seiner Elektronen bestimmt. Sichtbar machen lassen sich diese Niveaus durch aufwendige Messung von Spektrallinien. Anne Marie Bobes, Alina Bachmann und Alois Bachmann umgingen das schwierige Messverfahren und ließen die Spektrallinien von künstlicher Intelligenz (KI) berechnen. Sie trainierten ihr KI-Modell mit Atomeigenschaften und einigen bekannten Spektrallinien aus Datenbanken. Damit prognostizierte die KI die Spektrallinien aller chemischen Elemente. Zum Vergleich bestimmten die Jungforschenden die Energieniveaus einiger Atome im Labor und verglichen sie mit den Rechenergebnissen. Die Treffergenauigkeit der KI war mit mehr als 90 Prozent hoch. Darüber hinaus sagte das Modell auch neue, bislang unbekannte Spektrallinien chemischer Elemente voraus.



Preis für eine originelle Arbeit auf dem Gebiet der Geowissenschaften | 500 €
Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet des geowissenschaftlichen Unterrichts | 1.000 €
Verband Deutscher Schulgeographie e. V.



53

Bremen

Leander Lohmann (20)
Bremen
Freie Waldorfschule
Bremen Osterholz

TEMPERATURSIMULATION

Klimamodellentwicklung: Treibhausgase, Gleichgewichtsanalyse und historische Klimarätsel

Das Weltklima kann bereits auf kleine Veränderungen der atmosphärischen oder astronomischen Rahmenbedingungen sehr empfindlich reagieren. Das wies Leander Lohmann mit einem selbst entwickelten Rechenmodell nach. Er zeigte, dass eine Verdopplung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre einen Temperaturanstieg von etwa 2,5 Grad Celsius bewirkt. Zudem simulierte er, wie reduzierte Sonneneinstrahlung zu einer Vereisung führen würde. Dabei kalkulierte der Jungforscher auch Rückkopplungseffekte mit ein, da zum Beispiel eine Abkühlung der Erde die Eisflächen wachsen ließe, wodurch sich wiederum die Reflexion von Sonnenlicht erhöhen und die Erdtemperatur so weiter sinken würde. Auf diese Weise entstand ein Klimamodell, mit dem sich grundlegende Mechanismen im Klimasystem besser verstehen lassen.

61

Sachsen-Anhalt

Elisabeth Scholz (15)
Magdeburg
Magdalena Palomino Oviedo (15)
Magdeburg
Mara Sirin Hollstein (16)
Magdeburg

Norbertusgymnasium Magdeburg

MEHR VERKEHRSSICHERHEIT

Autos hin oder her, für die Fahrradfahrer ist es in der Nachtweide viel zu schwer

Der Autoverkehr vor dem Norbertusgymnasium in Magdeburg gefährdet Schülerinnen und Schüler, die mit dem Fahrrad unterwegs sind. Elisabeth Scholz, Magdalena Palomino Oviedo und Mara Sirin Hollstein analysierten daher die Verkehrssituation im Detail. Sie zählten Radfahrer und Autos, befragten Schulkinder sowie Lehrkräfte nach ihren Fahrgewohnheiten und analysierten die bestehenden Verkehrswege. Dann glichen sie ihre Ergebnisse mit der Straßenverkehrsordnung ab und kamen zum Ergebnis, dass der vorhandene Gehweg rein formal auch für Radfahrer freigegeben werden könnte. Auch die Umwidmung der Straße zur Fahrradstraße mit zugelassenem Kfz-Verkehr wäre möglich. Greift die Stadt die Erkenntnisse der Jungforscherinnen auf, hätten sie für die Verkehrssicherheit an ihrer Schule viel erreicht.



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

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

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

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

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

64

Bayern

Leonie Weiß (19)
Lappersdorf
St. Marien-Gymnasium der Schulstiftung der Diözese Regensburg

MINT-Labs Regensburg e. V.

68

Bremen

Lucas Jeremias Knapp (19), Bremen
Jonte Sören Walter (18), Bremen

Schulzentrum des Sekundarbereichs II
Utbremen

74

Rheinland-Pfalz

Kristof Kulber (18)
Bingen am Rhein
Otto-Schott-Gymnasium
Mainz-Gonsenheim

75

Saarland

Felix Pulchen (16)
Körprich-Nalbach
Geschwister-Scholl-Gymnasium,
Lebach

77

Sachsen-Anhalt

Gurkirat Singh Khinda (17), Weißenfels
Nguyen Kim Bao Chu (17), Weißenfels

Goethegymnasium Weißenfels



WENIGER WARTEN

Optimierung von Baustellenampeln: Steuerung und Objekterkennung mittels neuronaler Netze

Die Baustellenampel zeigt rot, aber es kommt einem kein Auto entgegen. Diese Erfahrung brachte Leonie Weiß auf die Idee, ein intelligentes Ampelsystem zu entwickeln. Das Prinzip dahinter: Kameras überwachen das Geschehen vor den Ampeln. Eine auch bei schlechten Sichtverhältnissen funktionierende KI erkennt, wie viele Fahrzeuge auf jeder Seite der Baustelle warten. Dann wird ein weiterer Algorithmus aktiv und optimiert die Ampelschaltung. In einer selbst programmierten Simulation testete die Jungforscherin verschiedene Ampelsysteme, wobei ihre KI bessere Resultate erzielte als etwa eine klassische Festzeitsteuerung: Sie konnte sich gut an wechselnde Verkehrslagen anpassen und Wartezeiten sowie Schaltzyklen reduzieren. Baustellenampeln könnten so künftig effizienter und umweltfreundlicher werden.

APP HILFT BEIM ABSCHALTEN

SocialHope – inhibitorische Benachrichtigungen zur Reduktion der Social-Media-Nutzung

Allein in Deutschland nutzen viele Millionen Menschen soziale Netzwerke wie TikTok und Instagram. Manche von ihnen drohen regelrecht süchtig zu werden, sie haben Schwierigkeiten, sich vom Bildschirm zu lösen. Um dem entgegenzuwirken, entwickelten Lucas Jeremias Knapp und Jonte Sören Walter eine App, die sich Social-Media-Nutzende auf ihr Smartphone laden können. Zunächst erfasst die Software, wieviel Zeit die Menschen am Tag mit Social Media verbringen. Im zweiten Schritt verschickt sie beispielsweise Informationen zur Nutzungshäufigkeit und Benachrichtigungen, die positiv und motivierend dazu anregen sollen, mal wieder etwas anderes zu tun. Die Benachrichtigungen scheinen zu wirken: Bei einem Test mit neun Freiwilligen sank die durchschnittliche tägliche Bildschirmzeit um 15 Minuten.

MINIMAL-SPRACHE BRAUCHBAR GEMACHT

Das Prinzip der Abstraktion am Beispiel einer esoterischen Programmiersprache

1993 erfand ein Schweizer Informatikstudent eine minimalistische Programmiersprache. Sie besteht aus nur acht Befehlen, kann im Prinzip aber alles, was auch andere Sprachen leisten. Sie taugt zwar nicht für praktische Anwendungen, kann stattdessen jedoch beim Unterrichten theoretischer Informatikkonzepte eingesetzt werden. Kristof Kulber suchte einen Weg, um mit dieser Minimalsprache dennoch brauchbare Programme zu entwerfen. Dazu schrieb der Jungforscher einen Compiler – das ist eine Software, die die Befehle einer konventionellen Programmiersprache automatisch in den Code der Minimalsprache übersetzt. Damit konnte er Programme wie ein Spiel und einen Rechner realisieren. Möglich machten das eine durchdachte Speicherverwaltung und ein System zur Wiederherstellung von Programmzuständen.

SEGELJACHT IM SENSORBLICK

Pulspy – ressourcensparende Fernüberwachung

Die Segeljacht liegt in Kiel, doch die Familie wohnt im Saarland. Um trotzdem im Blick zu haben, wie es um das eigene Boot bestellt ist, entwickelte und programmierte Felix Pulchen ein kleines Gerät zur Fernüberwachung. Es besteht aus diversen Sensoren, einem Mikrocomputer und einem Funkchip. Die Sensoren messen nicht nur Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchte, sondern auch bootsspezifische Werte wie die Spannung der Bordbatterie und den Wasserstand im Rumpf. Damit Pulspy, so der Name des Geräts, nicht zu viel Strom verbraucht, schaltet es sich nur einmal in der Stunde kurz ein und überträgt die Daten über einen kostengünstigen Funkkanal auf das Handy des Jungforschers. Sollte etwa zu viel Wasser ins Boot eingedrungen sein, ließe sich zeitnah eine Kontaktperson vor Ort verständigen.

KI-ASSISTENT FÜR COMPUTERBEDIENUNG

Projekt LAMbo – Aufgaben verstehen, handeln, erledigen!

Wer zum ersten Mal eine digitale Präsentation erstellen soll, aber das entsprechende Programm nicht kennt, muss Geduld mitbringen: Es braucht Zeit, alle Funktionen und Arbeitsschritte zu beherrschen. Das muss nicht sein, dachten sich Gurkirat Singh Khinda und Nguyen Kim Bao Chu – und entwickelten eine KI namens LAMbo, die die Einarbeitung unterstützen soll. Das System kombiniert einen Chatbot mit einer Software, die Bedienelemente auf dem Bildschirm erkennt, sowie mit Programmen, die automatisch Aktionen ausführen. Anders als klassische Tutorials kann die Software Aufgaben nicht nur erklären, sondern auch selbstständig ausführen. Das System der Jungforscher zeigt, wie KI-basierte Assistenten die digitale Barrierefreiheit verbessern können – etwa in der Schule oder für Menschen mit Einschränkungen.

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

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

Sonderpreis – Forschungsaufenthalt am CERN in der Schweiz
Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

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

Sonderpreis – Stipendium für einen Studienplatz an einer Universität der Bundeswehr
Bundesminister der Verteidigung Boris Pistorius, MdB

Preis für eine Arbeit zum Thema „Ressourceneffizienz“ | 1.500 €
Bundesminister für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit Carsten Schneider, MdB

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet Qualitätssicherung durch Zerstörungsfreie Prüfung | 500 €
Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e. V.



80

Baden-Württemberg

Janosch Homolya (18)
Bad Saulgau
Störck-Gymnasium, Bad Saulgau

Schülerforschungszentrum
Südwürttemberg,
Bad Saulgau

81

Bayern

Niklas Brütting (19), Kirchehrenbach
Konstantin Heinlein (18), Pretzfeld

Universität Bayreuth

Gymnasium Fränkische Schweiz,
Ebermannstadt

88

Rheinland-Pfalz

Ben Hibinger (17)
Grünstadt

Isabel Reese (19)
Hessheim

Albert-Einstein-Gymnasium,
Frankenthal



90

Sachsen

Tobias Pötzsch (18)
Taucha
Geschwister-Scholl-Gymnasium,
Taucha

92

Schleswig-Holstein

Leon Süßlohn (18)
Linau
Gymnasium Trittau

Schülerforschungszentrum
Stormarn am Gymnasium Trittau

93

Thüringen

Nils Lange (18), Erfurt
Cécile Friedrich (18), Erfurt
Lucas Meier (18), Erfurt

Staatliches Gymnasium
„Albert Schweitzer“ Erfurt

RASANTER WELTRAUMTRIP

Einstein-Rosen-Brücken sichtbar gemacht: eine physikalische Reise durch Wurmlöcher

Wurmlöcher sind beliebte Objekte in der Science-Fiction. Kein Wunder, denn durch sie könnten Raumschiffe in Sekunden zu fernen Galaxien reisen. Laut Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie wären Wurmlöcher sogar real möglich – vorausgesetzt es würde gelingen, die Raumzeit extrem zu krümmen und zu verzerren. Mithilfe einer selbst geschriebenen Software schickte Janosch Homolya eine virtuelle Kamera durch die gekrümmte Raumzeit und stellte Wurmlöcher so dar, wie sie einem hindurchfliegenden Beobachter erscheinen könnten. Dazu berechnete er, wie sich Lichtstrahlen darin bewegen würden und analysierte exotische Phänomene wie die sogenannten Einsteinringe. Das Ergebnis sind spektakuläre Bilder und Filme, die veranschaulichen, wie sich Licht in extremen Raumkrümmungen verhält.

OBERFLÄCHLICHE FELDER

Der magnetische Skin-Effekt

In der Physik ist der Skin-Effekt ein bekanntes Phänomen. Danach fließt ein elektrischer Wechselstrom fast nur an der Oberfläche eines Kabels, gleichsam in dessen Haut. Weniger bekannt ist, dass dieser Effekt auch bei Magnetfeldern auftreten kann: Statt tief in ein leitfähiges Material einzudringen, bleibt ein magnetisches Wechselfeld an dessen Oberfläche. Niklas Brütting und Konstantin Heinlein untersuchten den Sachverhalt akribisch. Zum einen erarbeiteten sie sich die theoretischen Grundlagen. Dadurch konnten die Jungforscher den Effekt präzise berechnen. Zum anderen konzipierten sie Versuchsaufbauten, mit denen sich der magnetische Skin-Effekt genau nachmessen ließ. Anhand der Experimente konnten sie zeigen, dass sich auf Basis der Theorie sinnvolle Vorhersagen treffen lassen.

VERFLÜSSIGUNG MIT SCHALL

Technologie der Pulsröhrenkühlung

Flüssiger Stickstoff findet in Medizin und Technik Verwendung, etwa beim Einfrieren biologischer Proben oder beim Kühlen von Magneten. Doch um das Gas zu verflüssigen, braucht es eine Temperatur von minus 196 Grad Celsius. Die dafür nötigen Anlagen sind teuer und energieintensiv. Ben Hibinger und Isabel Reese wollten eine günstigere Apparatur entwickeln. Dazu nutzten sie das Verfahren der Pulsröhrenkühlung. Es verwendet Schallwellen, um Wärme zu transportieren – eine sehr effiziente Kühlmethode. Die Jungforschenden konstruierten mehrere Prototypen. Dabei kamen ein selbst gebauter Kolbenantrieb, ein Wärmespeicher aus Stahlwolle und ein spezielles Luftleitsystem zum Einsatz. Im Prinzip sollten sich damit Temperaturen schaffen lassen, wie sie zur Stickstoffverflüssigung nötig sind.

DETEKTIVARBEIT IM UNTERGRUND

Simulationen und Tools zu bioreaktivem Transport

Was geschieht mit Schadstoffen, die ins Grundwasser gelangen? Tobias Pötzsch wollte es genau wissen und verfolgte mit selbst programmierten Softwarewerkzeugen, wie sich bestimmte Schadstoffe im Boden ausbreiten und wie natürliche oder zugesetzte Mikroorganismen sie abbauen können. Dafür durchdrang er nicht nur komplexe Gleichungen, sondern entwickelte auch eigene Computersimulationen, um die Prozesse sichtbar, anschaulich und besser verständlich zu machen. Perspektivisch könnte man damit herausfinden, unter welchen Bedingungen die Mikroorganismen möglichst viele Schadstoffe unschädlich machen und wie sich diese natürlichen Reinigungsprozesse gezielt unterstützen ließen. Dadurch verbindet das Projekt Theorie, numerische Modellierung und angewandten Umweltschutz.

ELEKTRISCHER SCHUB

Untersuchung von Ionenwind-Antrieben für irdische Anwendungen

Bei Satelliten und Raumsonden kommt der Ionenantrieb zum Teil bereits zum Einsatz. Er basiert nicht wie üblich auf Verbrennung, sondern nutzt ein elektrisches Feld, um Gas zu ionisieren, also elektrisch aufzuladen. Dadurch werden die Gasatome beschleunigt und können das Raumfahrzeug so antreiben. Leon Süßlohn wollte wissen, ob sich dieses Prinzip auch für Flugzeuge eignet. Dazu konstruierte er einen kleinen, trichterförmigen Teststand, in den drahtförmige Metallektroden integriert sind. Als er Hochspannung anlegte, registrierte der Jungforscher einen Luftstrom, hervorgerufen durch die Ionisierung von Luftmolekülen. Zwar dürfte der Weg zu einem Einsatz in Flugzeugen noch weit sein. Doch grundsätzlich könnte der Ionenantrieb die Luftfahrt klimafreundlicher und leiser machen.

SÄULE STATT SEGEL

Analyse des Flettner-Rotors als unterschätzte Alternative zur Nutzung von Windenergie

Windantriebe werden in der Seefahrt wieder interessant. Als Ergänzung zum Motor helfen sie, Kraftstoff und CO₂-Emissionen einzusparen. Eine Alternative zum Segel sind dabei Flettner-Rotoren – rotierende Säulen auf dem Schiffsdeck, die Seitenwind in Vortrieb verwandeln. Manche Schiffe sind bereits damit ausgestattet. Nils Lange, Cécile Friedrich und Lucas Meier fragten sich, wie sich die Effizienz eines solchen Rotors steigern lässt. Dazu simulierten sie Luftströmungen am Computer und konstruierten Modelle, die sie im Windkanal testeten. Im Mittelpunkt standen die Deckkappen, die die Rotoren nach oben abschließen. Die drei Jungforschenden untersuchten verschiedene Deckelgrößen und -formen. Dabei fanden sie heraus, dass durch eine optimierte Deckkappe zusätzlich zwei Prozent Kraftstoff eingespart werden können.

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

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

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

Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

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

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

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

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

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

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



101

Hamburg

Eva Shi (16), Hamburg
David Shi (14), Hamburg

Helene-Lange-Gymnasium, Hamburg

Schülerforschungszentrum Hamburg

ELEKTRONISCHER SPÜRHUND

FindBot

„Wo ist mein Schlüsselbund?“ Diese Frage kennen wir alle, und meist taucht der Schlüssel schnell wieder auf. Schwieriger kann diese Situation für ältere oder mobilitätseingeschränkte Menschen sein, insbesondere wenn ein Gegenstand zu Boden gefallen ist. Für sie entwickelten Eva und David Shi einen Assistenzroboter, der verlorene Utensilien wie Handy oder Geldbeutel finden, greifen und zurückbringen kann. FindBot entstand per 3-D-Druck, ähnelt einem Saugroboter und verfügt über einen Greifarm. Angesteuert per Sprachbefehl scannt er den Boden mit einer Kamera ab. Ein KI-Algorithmus wertet die Bilder aus und erkennt, ob es sich um das gesuchte Objekt handelt. Wenn ja, schnappt es sich der Greifer, und FindBot bringt den Gegenstand wieder zurück. Bei ersten Tests bewies der kleine Helfer schon recht gut seine Funktionsfähigkeit.

104

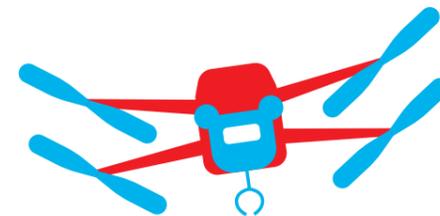
Niedersachsen

Leonard Arndt (16)
Rötgesbüttel
Philipp Melanchthon Gymnasium Meine

NACHRÜSTMOTOR FÜR ROLLSTÜHLE

E-cono Drive

Manche Menschen mit Mobilitätseinschränkungen sind auf den Rollstuhl angewiesen. Aufwendige Modelle fahren elektrisch, einfachere Varianten müssen geschoben oder per Hand fortbewegt werden. Für letztere gibt es zwar Motoren zum Nachrüsten, doch die sind relativ teuer. Leonard Arndt entwickelte ein System, das deutlich weniger kosten soll. Dazu montierte er unter der Rückenlehne einen Metallrahmen mit zwei Antriebsrädern, die sich bei Bedarf auf den Boden absenken lassen. Elektromotoren treiben die Räder an, sie werden von handelsüblichen Akkus gespeist. Die Bedienung erfolgt komfortabel und ergonomisch per Joystick. E-cono Drive – so heißt das System – lässt sich an unterschiedlichen Rollstuhlmodellen anbringen. Langzeittests sollen die Alltagstauglichkeit unter Beweis stellen.



105

Niedersachsen

Leonel Hesse (15)
Winsen (Luhe)
Gymnasium Winsen (Luhe)

SCHONENDE UNKRAUTBEKÄMPFUNG

KI-gesteuerter Feldroboter

Um Unkraut von Äckern fernzuhalten, wird es in der Landwirtschaft oft mit Herbiziden bekämpft. Allerdings gelten die Spritzmittel als umweltgefährdend. Daher suchte Leonel Hesse nach einem Weg, Unkraut ohne Einsatz von Chemie zu beseitigen. Sein Lösungsansatz ist ein Roboter, der das Feld durchkämmt und unerwünschte Begleitvegetation mechanisch entfernt. Das kleine autonome Gefährt bewegt sich elektrisch auf vier Rädern. Seitlich kann ein Metallarm herunterklappen und das Unkraut mit rotierenden Messern beseitigen. Der Clou ist eine KI zur Objekterkennung. Eine Kamera filmt den Bereich vor dem Roboter. Ein vom Jungforscher trainierter Algorithmus analysiert die Aufnahmen und kann die Nutzpflanze, in diesem Fall Mais, erkennen. So mäht der Roboter nur das Unkraut.

107

Nordrhein-Westfalen

Ninib Hanna (18)
Rheda-Wiedenbrück
Ratsgymnasium Rheda-Wiedenbrück

AUTOMATISCHER UMWELTASSISTENT

Messplattform zur drahtlosen Erfassung, Verwaltung und Visualisierung von Umweltdaten

Wie steht es um die Luftqualität in einem Raum, sind Temperatur und Lärmpegel erträglich? Um diese Umweltdaten zu messen und anschaulich darzustellen, konstruierte Ninib Hanna ein Messsystem, das wie ein Umweltassistent funktioniert: Es sammelt drahtlos Daten und präsentiert sie als leicht verständliche Grafiken. Basis ist ein selbst gebautes Gerät mit integrierten Sensoren. Es lässt sich leicht installieren und sofort nutzen. Die Messdaten werden per Internet übertragen und automatisch geprüft. Eine eigens programmierte Webseite hilft, die Geräte zu verwalten und die Daten zu organisieren. Ihre Darstellung erfolgt in Echtzeit – mit Kurven, Liveanzeigen und einstellbaren Warnungen, etwa bei schlechter Luft. Nutzen ließe sich die Technik für Klassenräume, Wohnungen oder Büros.

111

Sachsen-Anhalt

Connor Walther (18)
Griesen
Paul-Gerhardt-Gymnasium,
Gräfenhainichen

VIELSEITIGE HIMMELSKAMERA

NodeRED-All-Sky-Camera

Connor Walthers Ziel war es, eine Kamera zu entwickeln, die sowohl das Wetter beobachten als auch den Nachthimmel ablichten kann. Dafür setzte er einen hochauflösenden Kamerachip in ein wetterfestes und klimareguliertes Gehäuse ein. Eine Software steuert die Weitwinkelaufnahme, das Bild wird per Motor scharf gestellt. Für die optimale Belichtung bei Tag und Nacht sorgt eine intelligente Bildverarbeitung. Diese erkennt Meteore, erstellt Sternspuren und kann spezielle Zeitserien von Himmelsbildern aufnehmen. Die Bedienung erfolgt über eine benutzerfreundliche Oberfläche. Die Kamera liefert Bilder des Nachthimmels und Informationen zum Wetter, etwa indem sie die Wolkenentwicklung verfolgt. Eignen könnte sie sich für den Astronomieunterricht, aber auch für die Hobbyforschung.



EINLADUNG ZU EINEM EMPFANG DURCH BUNDESKANZLER FRIEDRICH MERZ NACH BERLIN

Bundestkanzler Friedrich Merz
Für alle Bundessiegerinnen, Bundessieger
und Platzierten

EINLADUNG ZU EINEM AUSWAHLSEMINAR

Studienstiftung des deutschen Volkes
Für ausgewählte Teilnehmende des Bundes-
wettbewerbs

STIPENDIENANGEBOT

Thomas Weiland Wissenschaftsstiftung
15 Bachelorstipendien für ein MINT-Studium

PREIS DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Gymnasium Farmsen, Hamburg

LAUDATIO Forschung stärkt Persönlichkeit, Begabungsförderung breit denken, Grenzen überwinden: Mit diesem Dreiklang gelingt es dem Gymnasium Farmsen, seine Schülerinnen und Schüler für MINT zu begeistern. Die in ein breites Netz außerschulischer Kooperationspartner eingebundene Schule macht es sich zur Aufgabe, praktisches Arbeiten ab Jahrgangsstufe fünf zu fördern, die Begabungen ihrer heterogenen Schülerschaft zu entdecken und nachhaltig zu stärken. Intensiver kollegialer Austausch ermöglicht es den Lehrkräften, das Begabungspotenzial aller Schülerinnen und Schüler in den Blick zu nehmen: So wird das soziale Lernen am Gymnasium Farmsen großgeschrieben, wobei ein persönlichkeitsförderndes und wertschätzendes Klima eine tragende Säule des Lernens und des Miteinanders ist. Gemäß dem Jugend forscht Gedanken, kreative Lösungen für Herausforderungen zu finden, gelingt es der Schulgemeinschaft, Ideen innovativ umzusetzen.

Bundeswettbewerbsleitung

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

Bundespateninstitution

Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg
Holstenhofweg 85
22043 Hamburg
040 6541-0
PressestelleHSU@bundeswehr.org
www.hsu-hh.de

Herausgeber

Stiftung Jugend forscht e. V.
Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg

Verantwortlich

Dr. Daniel Giese,
Stiftung Jugend forscht e. V.
Prof. Dr. Klaus Beckmann,
Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg

Redaktion und Koordination

Michaela Kaltwasser,
Stiftung Jugend forscht e. V.
Florian Köfler,
Helmut-Schmidt-Universität /
Universität der Bundeswehr Hamburg

**Erstellung und Bearbeitung
der Projektbeschreibungen**

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

Gestaltung & Druck

STÜRKEN Print Productions
Bremen

jugend  **forscht**

Bundeswettbewerbsleitung

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



HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT
Universität der Bundeswehr Hamburg

Bundespateninstitution

Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg
Holstenhofweg 85 · 22043 Hamburg · 040 6541-0
PressestelleHSU@bundeswehr.org · www.hsu-hh.de