

#### GRUSSWORTE

- 4 **Prof. Dr. Johanna Wanka**  
Bundesministerin für Bildung und Forschung,  
Kuratoriumsvorsitzende der Stiftung Jugend forscht e. V.
- 5 **Dr. Kurt Beiersdörfer**  
Geschäftsführer des Heinz Nixdorf MuseumsForums,  
Bundespatenbeauftragter 2016

#### PROJEKTE UND TEILNEHMER 2016

- 7 **Arbeitswelt** Projekte 1 bis 14
- 13 **Biologie** Projekte 15 bis 31
- 21 **Chemie** Projekte 32 bis 47
- 29 **Geo- und Raumwissenschaften** Projekte 48 bis 61
- 35 **Mathematik/Informatik** Projekte 62 bis 77
- 43 **Physik** Projekte 78 bis 93
- 51 **Technik** Projekte 94 bis 110

#### WEITERE INFORMATIONEN

- 59 Preise und Preisstifter
- 83 Jury
- 88 Talentschmiede mit Modellcharakter
- 90 Partner
- 102 Unterstützer
- 103 Impressum



**Prof. Dr. Johanna Wanka**

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

»Neues kommt von Neugier« lautet das Motto der 51. Wettbewerbsrunde von Jugend forscht. 12 000 Kinder und Jugendliche haben in diesem Jahr ihrer Neugier freien Lauf gelassen und sich für den Wettbewerb angemeldet. Besonders freut es mich, dass darunter so viele Mädchen wie nie zuvor waren. Die hohe Beteiligung zeigt ganz deutlich: Wissbegier und Forschergeist junger Menschen sind ungebrochen.

Jugend forscht gibt Kindern und Jugendlichen seit vielen Jahren ein Forum, um eigene Ideen zu entwickeln und nach Antworten auf ungelöste Fragen zu suchen. Der Wettbewerb ist eine Erfolgsgeschichte: Jugend forscht hat sich zu Deutschlands größter öffentlich-privater (Bildungs-)Partnerschaft, die junge Menschen für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik begeistert, entwickelt.

An diesem Erfolg wirken viele mit. Zahlreiche Ehrenamtliche unterstützen den Nachwuchs dabei, seine Talente zu entfalten. Ich danke den mehr als 5 000 Projektbetreuerinnen und Projektbetreuern, die das kreative, forschende Lernen junger Menschen ermöglichen – in Arbeitsgemeinschaften, Schülerforschungszentren oder Ausbildungsbetrieben. Vor diesem Hintergrund freue ich mich, dass Jugend forscht bundesweit weitere Projektbetreuerinnen und Projektbetreuer durch zielgerichtete Qualifizierungsangebote für ein Engagement im Rahmen des Wettbewerbs zu gewinnen versucht.

Danken möchte ich auch den rund 250 Unternehmen und Institutionen, insbesondere dem Heinz Nixdorf MuseumsForum in Paderborn als Gastgeber des diesjährigen Bundesfinales, den über 100 ehrenamtlichen Wettbewerbsleiterinnen und Wettbewerbsleitern sowie den mehr als 3 000 Jurorinnen und Juroren.

Sie alle haben Anteil daran, junge Menschen für die Wissenschaft zu interessieren. Die beeindruckenden Wettbewerbsbeiträge dieses Jahres zeigen, dass sich der Einsatz für den Nachwuchs lohnt. Ich gratuliere den Finalistinnen und Finalisten der diesjährigen Wettbewerbsrunde herzlich zu ihrem Erfolg und wünsche ihnen, dass sie sich auch in Zukunft ihre Neugier bewahren.



**Dr. Kurt Beiersdörfer**

Geschäftsführer des Heinz Nixdorf MuseumsForums,  
Bundespatenbeauftragter 2016

Wirtschaft und Gesellschaft befinden sich in einer tiefgreifenden Umwälzung, die von Naturwissenschaft und Technik, vor allem aber von der zunehmenden Digitalisierung getrieben wird. Das Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF) will mit seinen Angeboten vor allem Kinder und Jugendliche ermuntern, sich das Wissen und die Fähigkeiten anzueignen, die es braucht, um diese Umwälzungen aktiv mitzugestalten.

Als größtes Computermuseum der Welt bieten wir Einblicke in die historische Dynamik dieser Transformation. Mit über tausend Veranstaltungen pro Jahr in unserem Schülerlabor, dem Schülerforschungszentrum, bei Wissenschaftstagen, Workshops und zahlreichen Schülerwettbewerben bieten wir vielfältige Gelegenheiten, sich mit aktuellen MINT-Projekten zu befassen.

Wir freuen uns, dieses Jahr erneut den Bundeswettbewerb Jugend forscht ausrichten zu können. Bereits Heinz Nixdorf war mit seinem Unternehmen – der Nixdorf Computer AG – lange Jahre Regional- und zweimal Bundespaten dieses renommierten Schülerwettbewerbs. Diese Tradition konnten wir auf regionaler Ebene fortführen und im Jahr 2000 als HNF schon einmal den Bundeswettbewerb durchführen. Doch heute ist es weniger ein einzelnes Unternehmen, das hervorsteht. Vielmehr wird dieser Bundeswettbewerb unterstützt und getragen von einem breiten Bündnis von Politik, Wirtschaft und Stiftungen aus der ganzen Region Ostwestfalen-Lippe. Diese Region verfügt über hervorragende Hochschulen und eine Vielzahl von innovativen mittelständischen Unternehmen, die als »Hidden Champions« in ihren jeweiligen Märkten Marktführer sind.

Die enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie in der Region – einst angestoßen durch Heinz Nixdorf – war auch die Grundlage dafür, dass Ostwestfalen-Lippe mit dem Exzellenzcluster »Intelligente technische Systeme« (It's OWL) bundesweit zur Referenzregion für Industrie 4.0 wurde.

Um auch weiterhin als innovativer Wirtschaftsstandort erfolgreich zu sein, brauchen wir zahlreiche engagierte junge Menschen mit vielen guten Ideen. Daher freut es mich sehr, die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von Deutschlands bekanntestem Nachwuchswettbewerb hier in der Region begrüßen zu dürfen. Ebenso begrüße ich mit einem herzlichen Dankeschön alle Unterstützer, Juroren, Betreuer und auch die Eltern der Jungforscherinnen und Jungforscher und wünsche interessante und spannende Wettbewerbstage in Paderborn.





**Myrijam Stoetzer**  
**Paul Foltin**  
Bundessieger 2015

## **ARBEITSWELT**

**Lukas Ruf (16)**

Rottweil

Albertus-Magnus-Gymnasium, Rottweil

**Fabian Glaser (18)**

Aldingen

**Christoph Moser (19)**

Wurmlingen

Technische Universität München

Schülerforschungszentrum

Südwestfalen, Tuttlingen

**Johannes Meier (18)**

Berggau

Pfleiderer GmbH, Neumarkt

**Chiara Tappermann (18)**

Bremen

**Konrad Alfes (19)**

Bremen

Kippenberg-Gymnasium, Bremen

**1**

BADEN-WÜRTTEMBERG

**KOMMUNIZIERENDE INSTRUMENTE****Safer Surgeries – Effizienzsteigerung in der Medizintechnik durch RFID-Tracking**

Immer wieder kommt es bei medizinischen Operationen zu Fehlern: Instrumente werden nicht sachgerecht zugeordnet, nicht ausreichend sterilisiert oder sogar im Patienten vergessen. Das ist vermeidbar, finden Lukas Ruf, Fabian Glaser und Christoph Moser. Sie wollen OP-Besteck mit robusten und kostengünstigen RFID-Tags elektronisch markieren. Das Krankenhauspersonal trägt Auslese-Armbänder, die registrieren, wer wann welches Besteck wofür genutzt hat. Die Daten werden via Bluetooth in Echtzeit an einen zentralen Computer gesendet. Nach Gesprächen mit Experten und eigenen Experimenten konstruierten die Jungforscher zum einen die Hardware zur Datenauslese. Zum anderen entwickelten sie ein Programm, das die Daten zu jedem Instrument speichern kann. Mit der Technologie können Wartung und Beschaffung unterstützt werden.

**2**

BAYERN

**SÄGEN NACH MASS****MeasureSaw**

Johannes Meier möchte Waldarbeitern das Leben erleichtern. Zu diesem Zweck entwickelte er eine Messvorrichtung für Kettensägen, die es dem Bediener ermöglicht, gefällte Bäume ohne weitere Hilfsmittel schnell und präzise in Stücke vorgegebener Länge zu zerlegen. Dafür muss der Stamm lediglich mit der rollenden Sägekette abgefahren werden. Auf einem Display, das in die Luftfilterabdeckung der Säge integriert ist, wird die zurückgelegte Strecke angezeigt. Dieses Prinzip des Maßnehmens ist vom Fahrrad-Tachometer bekannt: Am Umfang des Kettenantriebsrads sind in gleichmäßigen Abständen sieben kleine Magnete angebracht. Die rollende Kette dreht das Rad und die Magnete werden so an einem Sensor vorbei bewegt. Aus den Magnetimpulsen errechnet ein Mikrocontroller dann die zurückgelegte Strecke.

**3**

BREMEN

**NEUES ZUHAUSE AUF ZEIT****Unterkünfte für Krisenzonen**

Menschen, die auf der Flucht sind, werden oft in Zelten untergebracht. Chiara Tappermann und Konrad Alfes haben hierfür ein neues Konzept entwickelt. Es soll robust, einfach aufzubauen, kostengünstig, leicht und modular sein und den Menschen unter verschiedensten klimatischen Bedingungen Schutz und einen angenehmen Aufenthaltsraum bieten. Aus gleichseitigen Drei- und Fünfecken entwickelten sie drei halbkugelartige Formen, die, je nachdem welches Material eingesetzt wird, Schneelasten gut tragen, besonders windstabil oder gut durchlüftet sind. Die Flächenelemente sind ein Sandwich aus Aluminiumplatten und einer isolierenden Styroporschicht. Als Gerüst dienen Bambusstangen mit eigens entwickelten Verbindungsstücken. In einem selbst gebauten Mini-Windkanal wurden Modelle der Zelte getestet.

**Janno Schade (16)**

Fuldataal

Schülerforschungszentrum  
Nordhessen, Kassel**Hanna Meinhardt (17)**

Rostock

Musikgymnasium Käthe Kollwitz  
Rostock**Malin Kotyra (18)**

Schwerin

Goethe-Gymnasium, Schwerin

**Steffen Ryll (18)**

Holle

Josephinum, Hildesheim

**4**

HESSEN

**DÄMMEN MIT  
ALTPAPIER****recypap – die ökologische Wärmedämmung auf Papierbasis**

Immer mehr Hausbesitzer investieren in die Wärmedämmung ihrer Immobilie, um so den Energieverbrauch zu reduzieren und Heizkosten zu sparen. Meist wählen sie dabei ein Dämmmaterial auf Styroporbasis. Doch der Werkstoff steht zunehmend in der Kritik. Denn Polystyrol ist nicht nur leicht brennbar, der erdölbasierte Dämmstoff muss auch als Sondermüll entsorgt werden. Gibt es eine ökologisch sinnvollere Alternative? Mit dieser Frage befasste sich Janno Schade in seinem Forschungsprojekt. Er entwickelte einen Dämmstoff aus Altpapier und untersuchte die Wärmeleitfähigkeit des Materials wie auch sein Verhalten im Brandfall. »recypap« nannte der Jungforscher seine vielversprechende Erfindung, die er bereits zum Patent angemeldet hat.

**5**

MECKLENBURG-VORPOMMERN

**AUF DIE STIMME  
KOMMT ES AN****Sprachanalyse – ein Wegbereiter für die berufliche Zukunft?**

Viele Schüler leiden unter Stress und Leistungsdruck und so mancher fühlt sich bei der Berufswahl allein gelassen. Hanna Meinhardt und Malin Kotyra stellten sich die Frage, wie man hier Abhilfe schaffen kann. Sie befassten sich daher mit der Analyse-Software »Precire«, die bereits von Firmen oder Krankenkassen genutzt wird. Mit dem Programm lässt sich anhand von Sprachproben auf die Persönlichkeit und die Psyche von Menschen schließen. Die Jungforscherinnen untersuchten, ob diese automatisierte Diagnosetechnologie eingesetzt werden kann, um ein Burn-out frühzeitig zu erkennen. Zudem könnte es sinnvoll sein, die Software in gängige Berufs- und Studienwahltests zu integrieren, um Schülern so belastbarere und zielführendere Empfehlungen für ihre weitere Lebensplanung zu bieten.

**6**

NIEDERSACHSEN

**NIE WIEDER ZU FRÜH  
AUFSTEHEN****Scomo – dein persönlicher Online-Stunden- und Vertretungsplan**

Es ist ärgerlich, wenn man als Schüler erst am Morgen in der Schule erfährt, dass die erste Stunde ausfällt. Also entwickelte Steffen Ryll ein Computerprogramm, das stets den aktuellen Vertretungsplan anzeigt. Aber nicht nur das: Weil vor allem in den höheren Klassenstufen jeder Schüler unterschiedliche Fächer belegt, stellt das System auch den persönlichen Stundenplan bereit. »Scomo« nennt der Jungforscher seine Software, die vom heimischen Computer wie auch vom Smartphone aus nutzbar ist. Dafür gibt es eine Android-App, über die der Nutzer bei Planänderungen sofort benachrichtigt wird. So hat das Anstehen vor gedruckten Aushängen oder digitalen Anzeigetafeln im Schulfoyer endlich ein Ende – und auch das viel zu frühe Aufstehen.

**Leon Erath (17)**  
Mönchengladbach

**Florian Brandt (15)**  
Mönchengladbach

**Gero Embser (17)**  
Mönchengladbach

Bischöfliche Marienschule  
Mönchengladbach

**Tobias Gerbracht (18)**  
Wuppertal

Carl-Fuhlrott-Gymnasium, Wuppertal

**Marius Ziemke (18)**  
Herzogenrath

Städtisches Gymnasium Herzogenrath

7

NORDRHEIN-WESTFALEN

## APP IN DIE SCHULE!

Einfach und sicher – der ultimative  
Schulplaner

Es gibt für alles eine App – warum nicht auch für den persönlichen Schulalltag? Leon Erath, Florian Brandt und Gero Embser programmierten einen digitalen Schulplaner für das Smartphone, der automatisch den jeweiligen Stundenplan anzeigt, an Hausaufgaben erinnert und die Website der Schule einbindet. Dafür nutzen sie von Google und Apple bereitgestellte Entwicklungs- und Speicherprogramme. Die digitale Lernplattform der Schule dient als Schnittstelle. Dank verschlüsselter Datenübertragung und passwortgeschütztem Zugang haben nur authentifizierte Benutzer Zugriff auf die App und sensible Daten. Um die Funktionen und das Design weiter zu optimieren, wünschen sich die drei Jungforscher die Mitarbeit anderer Schüler und vor allem auch der Lehrer.

8

NORDRHEIN-WESTFALEN

## ZUM GREIFEN NAH

Bau eines Augmented-Reality-Projektors  
für innovatives Visual Marketing

Im Raum schwebende Objekte, die man greifen möchte, aber nicht greifen kann – weil sie nur virtuell existieren: Das ist die Faszination von Augmented Reality (AR), der auch Tobias Gerbracht erlegen ist. Er möchte diese dreidimensionale Darstellung von Objekten für besonders eindrucksvolle Marketing-Präsentationen auf Messeständen nutzen. Häufig müssen die Betrachter dafür eine Spezialbrille tragen. Der Jungforscher hat stattdessen einen kompakten AR-Projektor entwickelt und zum Patent angemeldet. Mit einem Beamer projiziert er das zuvor berechnete Hologramm eines Objektes auf eine Glasplatte von der Größe eines PC-Bildschirms. Diese Darstellung ermöglicht den 3-D-Eindruck aus vielen Blickwinkeln. Um das Gehäuse so kompakt wie möglich zu bauen, setzte er spezielle Software und Rechenverfahren ein.

9

NORDRHEIN-WESTFALEN

## BESCHLEUNIGUNG DURCH DATENBRILLE

gPick – Google Glass Technology for  
Innovative Industry Solutions

In den Logistikzentren der Versandhändler entscheiden effiziente Arbeitsabläufe über den wirtschaftlichen Erfolg. Um die Wege der Mitarbeiter durch ein solches Lager zu optimieren, Fehler zu vermeiden sowie unübersichtliche Listen und unhandliche Scanner überflüssig zu machen, setzt Marius Ziemke auf eine Datenbrille. Sie ist per WLAN mit einem Server verbunden und liefert dem sogenannten Picker – das ist der Mitarbeiter, der die bestellte Ware zusammenstellt – stets aktualisierte Arbeitsaufträge. Dieser hat nun beide Hände frei zum Arbeiten, da er nur noch auf den Barcode blicken muss, um die Ware zu verbuchen. Weil dem Jungforscher das aber noch zu langsam war, entwickelte er zusätzlich einen Laserscanner, der am Handgelenk befestigt wird und mit dem System kommuniziert.

**Evelyn Bernhardt (17)**  
Mainz

Otto-Schott-Gymnasium  
Mainz-Gonsenheim

**Sara Mosbach (18)**  
Püttlingen-Köllerbach

**Anna-Lena Albert (18)**  
Püttlingen-Köllerbach

**Nastasja Hryaznov (18)**  
Lebach

Johannes-Kepler-Gymnasium,  
Lebach

**Markus Lindner (19)**  
Stollberg

**Sebastian Wagner (19)**  
Nöbdenitz

Berufliches Schulzentrum für  
Gesundheit, Technik und Wirtschaft des  
Erzgebirgskreises »Erdmann Kircheis«,  
Oelsnitz/Erzgeb.

## 10

RHEINLAND-PFALZ

### DER WEG ZUR EIGENEN APP

Easy Grade – von der Idee zur App im  
Google Play Store!

Wie kann man eine App für den Google Play Store programmieren? Das fragte sich Evelyn Bernhardt und entwickelte eine App, mit der sich aktuelle Notendurchschnitte berechnen lassen. Die Nutzer tragen dazu ihre jeweiligen Fächer und Noten in Rubriken wie Leistungs- und Grundkurs ein. »Easy Grade« soll auf Smartphones aller Display-Größen und Android-Versionen funktionieren. Technisches Herzstück der App ist eine Datenbank. Oberste Priorität beim Programmieren hatte die nutzerfreundliche Bedienung, die im Austausch mit Mitschülern entstand: Welche Funktionen sind sinnvoll? Wo werden Buttons und Textfelder am besten positioniert? Auf Basis des Feedbacks der Testnutzer optimierte die Jungforscherin ihre App und ergänzte sie um eine Hausaufgabenfunktion.

## 11

SAARLAND

### MATHE MIT SPASS UND ERFOLG

Optimierung des mathematisch-  
naturwissenschaftlichen Unterrichts

»Ich verstehe das nicht!« – Das denken Schülerinnen und Schüler leider viel zu oft, wenn es um Mathe, Physik oder Chemie geht. Woran das liegt, untersuchten Sara Mosbach, Anna-Lena Albert und Nastasja Hryaznov anhand einer Befragung von Jugendlichen der Klassenstufen 9 bis 11. Anschließend erarbeiteten sie konkrete Vorschläge für den Unterricht zum Thema Wahrscheinlichkeitsrechnung, mit denen das Lernen mehr Spaß machen und effektiver werden soll. Dabei legten die Jungforscherinnen besonderen Wert darauf, den Unterricht durch neue Medien, vielfältige Experimente, lebensnahe Aufgaben und Verweise auf Einsatzmöglichkeiten des Lernstoffs im Berufsleben interessant zu gestalten. Wichtig ist, dass die Schüler möglichst viel selbst erarbeiten und gut aufbereitet notieren.

## 12

SACHSEN

### MEHR POWER FÜR ELEKTROAUTOS

Elektromobilität – schon heute erfolgreich?  
Entwicklung eines Leitfadens zur Etablierung von Pkws mit Elektroantrieb

Eine Million Elektrofahrzeuge bis 2020 – das ist das erklärte Ziel der Bundesregierung. Markus Lindner und Sebastian Wagner glauben, dass dies unter den aktuellen Gegebenheiten kaum zu erreichen ist. Sie nahmen die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen unter die Lupe und entwarfen einen Leitfaden, wie den E-Autos endlich zum Durchbruch verholfen werden könnte. Dafür testeten sie die Alltagstauglichkeit von E-Autos und der Ladeinfrastruktur und befragten Experten wie Verbraucher. Das Fazit der Jungforscher: Reichweite und Preis der Fahrzeuge sowie die Ladeinfrastruktur stellen ernste Hürden dar. Sie können nur überwunden werden, wenn die Ansprüche der Nutzer, die technischen Entwicklungskapazitäten der Hersteller und die Fördermaßnahmen der Politik noch besser aufeinander abgestimmt werden.

**Annelie Elisabeth Dörheit (16)**  
Kabelsketal

**Melissa Sophie Kannewurf (17)**  
Kabelsketal

**Lia Antonia Söder (17)**  
Petersberg

Georg-Cantor-Gymnasium,  
Halle (Saale)

**Sophie Zentner (17)**  
Ilmenau

**Olga Kireeva (18)**  
Ilmenau

**Jana Demant (18)**  
Ilmenau

Staatliches Gymnasium  
»Am Lindenberg«, Ilmenau

## 13

SACHSEN-ANHALT

### SPIELERISCHE RETTUNG

VITAQUA – Wasser ist Leben

Den sparsamen Umgang mit Wasser kann man nicht früh genug erlernen. Um bereits Grundschüler an dieses wichtige Thema heranzuführen, entwickelten Annelie Elisabeth Dörheit, Melissa Sophie Kannewurf und Lia Antonia Söder ihr Gesellschaftsspiel »VITAQUA«. Ziel des Brettspiels ist es, einen ausgetrockneten See wieder mit Wasser zu füllen und so zu neuem Leben zu erwecken. Hierzu müssen die Spieler Fragen zum Thema beantworten. Für richtige Antworten erhalten sie Spielgeld, das sie in ihrem fiktiven Haushalt für wassersparende Geräte einsetzen können. In einem anschließenden Praxistest mit Grundschulern konnten die Jungforscherinnen zeigen, dass die Spieler einiges gelernt hatten. Vielleicht kann so ein Beitrag geleistet werden, um den Wasserverbrauch der nächsten Generation zu senken.

## 14

THÜRINGEN

### SCHMERZFREI AM SCHIENBEIN

Beitrag zur Therapie von Periostitis  
am Schienbein anhand einer Funktions-  
bandage

Starke Schmerzen am Schienbein können Anzeichen von Periostitis sein. Diese Überlastungskrankheit tritt zum Beispiel bei Sportlern auf. Um die dann erforderliche lange physiotherapeutische Behandlung zu unterstützen, entwickelten Sophie Zentner, Olga Kireeva und Jana Demant eine neuartige Funktionsbandage. Diese stützt das Bein, kühlt es und nutzt individuelle Druckpunkte für eine mechanische Behandlung, die sonst Teil der manuellen Therapie ist. Die Manschette wird per Klettverschluss um das Schienbein gelegt. Sie besteht im Kern aus einer Alu-Schiene und vier langen Schrauben mit hautfreundlichen Silikonköpfen. Um eine mobile Kühlung zu ermöglichen, setzen die Jungforscherinnen auf batteriebetriebene Peltier-Elemente. So kann die Temperatur auf die empfohlenen 4–8 °C geregelt werden.



**Mara Lauer**  
Bundessiegerin 2015

# BIOLOGIE

**Max Schwendemann (19)**  
Steinach

Biotechnologisches Gymnasium,  
Offenburg

Forscher/innen für die Region,  
Ohlsbach

**Sara-Luisa Reh (16)**  
Stadtbergen

**Anja-Sophia Reh (14)**  
Stadtbergen

Gymnasium Maria Stern, Augsburg

**Simon Schöntube (17)**  
Berlin

Hans-und-Hilde-Coppi-Gymnasium,  
Berlin



15

BADEN-WÜRTTEMBERG

## DAS KREUZ MIT DER DNA

DNAzyme 2.0 – Katalyse chemischer  
Reaktionen im DNA-Doppelstrang

DNA trägt nicht nur das Erbgut, sondern kann in Form künstlich erzeugter Fragmente auch chemische Reaktionen katalysieren. Diese sogenannten DNAzyme bestehen aus einem einzigen Molekülstrang und sind somit recht instabil. Zudem ist ihre Herstellung teuer. Max Schwendemann entwickelte daher die Idee, ein DNAzym in das Erbgut von Bakterien einzubauen, um es biotechnisch preisgünstig zu vermehren. Dafür verlängerte er den Strang des DNAzyms und zwang ihn durch eine bestimmte Abfolge der molekularen Bausteine in eine kreuzförmige Struktur. Der katalytisch aktive Teil wird dabei nach außen gestülpt und kann frei agieren. Den neuartigen Katalysator vermehrte der Jungforscher in *E. coli*-Bakterien. Am Beispiel der Synthese eines technisch wichtigen Kunststoffes soll das DNAzym sein Können unter Beweis stellen.

16

BAYERN

## HILFREICHE APP

Der Blutzucker im Laufe des Zyklus

Der Menstruationszyklus beeinflusst die Insulinempfindlichkeit von Diabetikerinnen. Wie aber hängen Zyklus, Blutwerte und Hormonspiegel zusammen? Das wollten Sara-Luisa und Anja-Sophia Reh herausfinden. Die Schwestern werteten über mehrere Monate die Blutzuckerwerte und Insulingaben von Anja-Sophia aus und stellten fest: In der ersten Hälfte des Zyklus steigt die Wirksamkeit des Insulins im Körper bis zum Eisprung an, danach sinkt sie wieder. Aus den gemessenen Werten entwickelten die Jungforscherinnen zunächst eine mathematische Formel und daraus eine App. Nach Eingabe der persönlichen Daten teilt das Programm täglich mit, wie sehr eine Diabetikerin ihre Insulindosis senken oder erhöhen sollte. Anja-Sophia hat dank der App stabilere Blutzuckerwerte und kann starke Schwankungen vermeiden.

17

BERLIN

## ALGEN IM RAUSCH

CO<sub>2</sub> als Produkt der alkoholischen Gärung  
– Klimakiller oder wertvolle Ressource?

Bei der alkoholischen Gärung entsteht nicht nur ein weithin begehrtes Genussmittel, sondern als Abfallprodukt auch Kohlendioxid. Dieses Gas kann das Wachstum von Algen und Pflanzen beschleunigen, aus denen sich Biokraftstoffe erzeugen lassen. Simon Schöntube kam auf die Idee, diese beiden Prozesse zu koppeln: In einem Gärballon setzte der Jungforscher Apfelsaft mithilfe von Hefe in Alkohol und Kohlendioxid um. Das Gas leitete er dann in eine Kultur mit Grünalgen und untersuchte unter dem Mikroskop deren Vermehrung. Je mehr Kohlendioxid vorhanden ist, so sein Ergebnis, desto schneller wachsen die Algen. Auf diese Weise ließe sich also die Produktion von Bioethanol mit der von Algentreibstoff sinnvoll und effizient verbinden.

**Alexander Rotsch (19)**  
Oberkrämer

Georg-August-Universität Göttingen

**Tobias Henke (17)**  
Bremen

**Henrik Feuersänger (16)**  
Bremen

Altes Gymnasium, Bremen

Institut für Biophysik,  
Universität Bremen

**Felicia Michallek (17)**  
Hamburg

**Marie-Luise Michallek (13)**  
Hamburg

Walddörfer-Gymnasium, Hamburg



18

BRANDENBURG

## GESUNDE PFLANZEN DURCH BLAULICHT

Auswirkung von verschiedenen Lichtspektren auf die Bildung von ausgewählten Sekundärmetaboliten

Der Stoffwechsel von Pflanzen wird durch das Lichtspektrum, dem sie ausgesetzt sind, stärker beeinflusst als bislang angenommen, wie Alexander Rotsch herausgefunden hat. Er bestrahlte kleine Ackerschmalwand-Pflänzchen mit rot- und mit blaulastigen LED-Lampen. Danach extrahierte er verschiedene Stoffwechselprodukte und identifizierte diese anhand ihrer Masse. Er fand dabei auch zwei Substanzen, deren Lichtabhängigkeit bisher unbekannt war. Es zeigte sich, dass die Ackerschmalwand unter Blaulicht mehr Substanzen bildet, die gefährliche Keime abwehren können. Die Lichtzusammensetzung, so das Resümee des Jungforschers, spielt also eine wichtige Rolle für die chemischen Abwehrkräfte von Pflanzen.

19

BREMEN

## MIT STRATEGIE ZUM ZIEL

Wachstumsverhalten von Schleimpilzen in geografischen Räumen

Schleimpilze sind zwar nicht intelligent, dennoch verfolgen sie beim Wachstum eine klare Strategie. Das haben Tobias Henke und Henrik Feuersänger bei ihren Experimenten mit dem Vertreter *Physarum polycephalum* festgestellt. Die beiden gossen aus Agar dreidimensionale, stufenförmige Nährböden mit verschiedenen Salzgehalten und ließen den Schleimpilz darauf wachsen. Das Ergebnis: Die Einzeller bevorzugen ebene oder leicht geneigte Flächen und vermeiden Hügel und Stufen. Das spart beim Wachstum Energie. Zudem meiden sie Stellen mit hohem Kaliumchloridgehalt, weil das Salz ihren Zellen wertvolles Wasser entzieht. Der Pilz ist also in der Lage, sowohl räumlichen als auch chemischen Barrieren aus dem Weg zu gehen.

20

HAMBURG

## ERBSEN UNTER ELEKTROSMOG

Elektromagnetische Strahlung von Handys und WLAN – beeinflusst sie Pflanzenwachstum und Schimmelbildung?

Handys und WLAN sind mittlerweile ein fester Bestandteil unseres Alltags. Die Informationen werden bei dieser Technik über hochfrequente elektromagnetische Felder übertragen. Nach wie vor sorgen sich Menschen, ob diese Funkwellen gesundheitsschädlich sein könnten. Vor diesem Hintergrund wollten Felicia und Marie-Luise Michallek wissen, ob sich eine Wirkung der elektromagnetischen Felder auf Pflanzenzellen belegen lässt. In ihrem Forschungsprojekt platzierten die beiden Keimlinge von Kresse, Bohnen und Erbsen in der Nähe eines WLAN-Routers sowie von ausgewählten Mobiltelefonen verschiedener Generationen. Im Ergebnis ihrer Untersuchungen sind sie der Auffassung, einen negativen Einfluss der Funkwellen etwa auf Keimung, Wachstum, Blattentwicklung und Wasserverbrauch nachweisen zu können.

**Johannes Arndt (19)**  
Erzhausen

Eleonorenschule, Darmstadt

**Nora Siefert (17)**  
Hannover

Wilhelm-Raabe-Schule, Hannover

**Undine-Sophie Deumer (18)**  
Krefeld

**Alexander Wirtz (18)**  
Duisburg

Gymnasium Fabritianum, Krefeld

21

HESSEN

## **KLEINE TEILCHEN, GROSSE GEFAHR?**

Zeitbombe Mikroplastik: die Wirkung von Mikroplastik auf das terrestrische Ökosystem

Mikroplastik besteht aus winzigen Kunststoffteilchen. Sie entstehen durch Abrieb von Kunststoffprodukten oder werden industriell hergestellt und zum Beispiel als Zusatzstoffe in Reinigungsmitteln oder Kosmetika genutzt. Über die Abwässer von Kläranlagen geraten etwa zwei Drittel aller Kunststoffpartikel ungefiltert in Meere oder Flüsse, der Rest verbleibt im Klärschlamm und landet zum Teil als Dünger auf dem Feld. Während die Anreicherung von Mikroplastik in Meerestieren und die Folgen für die Organismen bereits intensiv untersucht wurden, ist dies bei Lebewesen auf dem Land bislang kaum der Fall. Johannes Arndt untersuchte in seinem Projekt die Auswirkung von Polypropylen-Partikeln auf den Kompostwurm *Eisenia fetida*. Dabei konnte er bislang keine schädliche Wirkung nachweisen.

22

NIEDERSACHSEN

## **SCHARFER BLICK AUFS BRILLENCHAF**

Brillenschafe – genetische Untersuchungen einer alten Haustierrasse

Brillenschafe sind robust, genügsam und gute Fleischlieferanten. Sie sind aber auch vom Aussterben bedroht. Nora Siefert hat vier Exemplare aus dem Peiner Ökogarten auf deren Reinrassigkeit und genetische Vielfalt hin untersucht, um herauszufinden, ob sich die Schafe zur Züchtung eignen. Darüber hinaus fragte sie sich, ob mit ihnen der Genpool der Schafrassen erweitert werden kann. Die Jungforscherin nahm Proben aus der Mundschleimhaut der Tiere und analysierte das Erbgut mit etablierten biochemischen Methoden im Hinblick auf sechs ausgewählte DNA-Sequenzen. Es gelang ihr, für alle untersuchten Schafe spezifisches Erbgut und die Verwandtschaft untereinander nachzuweisen. Ob sich eine Zucht lohnt, vermag sie allerdings nicht zu sagen, da die untersuchte Herde dafür zu klein war.

23

NORDRHEIN-WESTFALEN

## **KONKURRENZ MACHT KREBSE STARK**

Biotisch oder abiotisch – Welche Faktoren beeinflussen die Individualentwicklung amerikanischer Sumpfkrebse?

Von amerikanischen Sumpfkrebse ist bekannt, dass es große und kleine, scheue und besonders aggressive Exemplare gibt. Undine-Sophie Deumer und Alexander Wirtz wollten wissen, wie es zu diesen extremen Unterschieden kommt. Ihre Versuche mit mehreren Populationen junger Sumpfkrebse zeigten: Tiere, die in der Gruppe aufwachsen, entwickeln sich schnell und unterscheiden sich stark in Größe und Verhalten. Isoliert aufwachsende Krebse dagegen bleiben klein und scheu. Daraus folgern die beiden, dass die Konkurrenz als biotischer Faktor innerhalb einer Gruppe den größten Einfluss auf die Individualentwicklung hat. Der Stärkste dominiert, schwache und wenig aktive Krebse haben dagegen keine großen Überlebenschancen.

**Felix Bender (18)**  
Koblenz

Eichendorff-Gymnasium, Koblenz

**Axel Schlindwein (19)**  
Bellheim

**Corinna Nowak (18)**  
Neckargemünd

Heidelberger Life-Science Lab  
am Deutschen Krebsforschungszentrum  
(DKFZ)

**Michael Johannes Keller (19)**  
Homburg

Christian von Mannlich-Gymnasium,  
Homburg

24

RHEINLAND-PFALZ

## RETTUNG FÜR DEN KREBS

Ökologie und Gefährdung des einheimischen Steinkrebse

Der einheimische Steinkrebs ist vom Aussterben bedroht. Daher wollte Felix Bender wissen, wie man die seltenen Tiere besser schützen kann und wie ein optimales Gewässer für den Krebs aussieht. Er untersuchte zwei Bäche in der Nähe von Koblenz, in denen Steinkrebse vorkommen, und analysierte an zehn Stellen die Inhaltsstoffe im Wasser. Sein Resultat: Die rund acht Zentimeter großen Gliederfüßer brauchen kühle, flache Gewässer mit viel Kies und Steinen als Rückzugsorte. Zudem sind sie empfindlich gegen eine hohe Nitrat- und Ammoniumbelastung. Als besten Schutz für die Spezies empfiehlt der Jungforscher weitgehend isolierte Lebensräume. Nur dann ist sicher, dass die tödliche Krebspest, die gebietsfremde Arten nach Deutschland eingeschleppt haben, die heimischen Steinkrebse nicht noch weiter dezimiert.

25

RHEINLAND-PFALZ

## WENIGER BRINGT MEHR

Optimierung der Beeinflussung des Stoffwechsels einer Mikroalge durch externe Faktoren

Axel Schlindwein und Corinna Nowak fanden heraus, dass Grünalgen besonders viele energiereiche Fette und Öle bilden, wenn ihnen bestimmte Nährstoffe fehlen. Sie ließen Algen unter Zugabe verschiedener Nährmedien über vier Wochen in einem selbst konstruierten Plattenreaktor wachsen. Dann analysierten sie die Proben fotometrisch und chromatografisch. Das Ergebnis: Bei einem Mangel an Stickstoffsalzen wachsen die Zellen zwar langsamer, produzieren aber doppelt so viel Fettsäure. Verantwortlich dafür ist ein bestimmtes Enzym, das die Fettsynthese bei Mangelernährung beschleunigt. Durch genetische Veränderungen, so glauben die beiden Jungforscher, könnte man die Algen dazu bringen, die gebildeten Fettsäuren kontinuierlich auszuschcheiden. Daraus ließe sich beispielsweise Biokraftstoff herstellen.

26

SAARLAND

## INFARKT: WENN JEDE SEKUNDE ZÄHLT

Reduktion der Prä-Schock-Pause durch EKG-Analyse unter Thoraxkompression

Defibrillatoren können Leben retten. Jedoch muss vor den helfenden Stromschocks ein EKG geschrieben werden, sodass wertvolle Sekunden verstreichen, ehe mit der Wiederbelebung begonnen wird. Michael Johannes Keller ist überzeugt, dass es auch anders geht. Seine Idee: Die Impulse für das EKG werden durch zwei zusätzliche Elektroden an Arm und Bein abgeleitet. Da diese Elektroden weit genug vom Brustbereich entfernt sind, ist zeitgleich eine Herzdruckmassage möglich, was die Überlebenschancen des Kranken erhöht. Durch Versuche mit gängigen Defibrillatoren wies der Jungforscher die Vorteile der Zusatzelektroden nach. In der Praxis könnten die Therapie- und Ableitungselektroden unabhängig voneinander je ein EKG aufzeichnen, deren Abgleich zuverlässig Informationen über den aktuellen Zustand des Patienten liefert.

**Felix Römisch (18)**  
Bannewitz

Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium  
Dresden

**Christoph Griehl (18)**  
Halle (Saale)

**Bogdan Sergyeyev (18)**  
Halle (Saale)

Georg-Cantor-Gymnasium,  
Halle (Saale)

**Meret Kaliske (17)**  
Rastorf

Elly-Heuss-Knapp-Schule,  
Neumünster



27

SACHSEN

## SCHADSTOFFSUCHE PER ALGENSENSOR

Die Immobilisierung von Grünalgen in einer Alginat/SiO<sub>2</sub>-Matrix für die Anwendung als Biosensor

Schwermetalle wie Kupfer sind Gift für Wasserorganismen. Diesen Umstand nutzte Felix Römisch, um einen Biosensor zu entwickeln, der Gewässerbelastungen aufspüren kann. Er verteilte verschiedene Mikroalgen sehr fein in einem chemisch stabilen Gel und trug es mithilfe einer winzigen Spritze und eines Nanoplotters auf Testträgern auf. Seine Idee: Je mehr schädliches Kupfer im Wasser ist, umso langsamer wachsen die Algen und umso geringer ist die natürliche Fluoreszenz der Zellen. Durch seine Messungen mit einem Fluoreszenzmikroskop fand der Jungforscher heraus, dass nicht alle Algen gleich empfindlich auf Kupfer reagieren. Für die Stabilität des Sensors spielt vor allem eine Rolle, wie das Algengel aufgetragen wird und in welchem Kultivierungsmedium die lebenden Zellen eingebettet sind.

28

SACHSEN-ANHALT

## DIE ÖLSCHEICHS UNTER DEN ALGEN

Ölbildenden Mikroorganismen auf der Spur

Algen verwandeln beim Wachstum klimaschädliches Kohlendioxid in energiereiche Bioöle, die sie in ihren Zellen speichern. Christoph Griehl und Bogdan Sergyeyev erfanden eine Methode, mit der sich ölreiche Algenarten aufspüren und analysieren lassen – und zwar ohne die Organismen zu zerstören. Die beiden isolierten verschiedene Algen aus Bodenproben und aus dem Dorfteich im sachsen-anhaltinischen Piethen, die sie mit dem Fluoreszenzfarbstoff Nilrot anfärbten. Da sich der Farbstoff spezifisch an die Fettbausteine in den Zellen bindet, leuchten die Algen umso intensiver, je mehr Öle und Fette sie beim Wachstum bilden. Durch ihre Messungen mit einem selbst konzipierten Fluorimeter fanden die beiden Jungforscher heraus, dass langsam wachsende Arten besonders viel Öl herstellen.

29

SCHLESWIG-HOLSTEIN

## WENIGER CHEMIE AUFS FELD

Lebendiger Dünger – Können Mikroorganismen Pflanzenwachstum fördern?

Dünger und Pestizide gelten in der Intensivlandwirtschaft als unverzichtbar. Meret Kaliske ist der Ansicht, dass sich die notwendige Menge an Chemie durch den Einsatz bestimmter Mikroorganismen jedoch verringern lässt. Sie nahm Bodenproben von verschiedenen Feldern und bestimmte deren Nährstoffgehalt. Einige der Proben versetzte sie mit dem Bakterium *Bacillus amyloliquefaciens*, von dem bekannt ist, dass es das Pflanzenwachstum fördert. Andere Proben behandelte sie zusätzlich mit dem Herbizid Glyphosat. Dann ließ sie Maiskörner darauf keimen. Nach sieben Tagen war klar: Die Bakterien können dank ihrer Enzyme die Nährstoff- und Wasserversorgung der Keimlinge verbessern und das Wurzelwachstum fördern. Glyphosat dagegen hemmt die Keimung und stört den Stoffwechsel des *Bacillus*, sodass dessen positive Wirkung verloren geht.

**Florian Albert (18)**  
Gera

**Dustin Beyer (18)**  
Gera

**Daniel Körsten (18)**  
Gera

Goethe Gymnasium/Rutheneum  
seit 1608, Gera

**Laura Dunse (18)**  
Langenwetzendorf

Ulf-Merbold-Gymnasium, Greiz

30

THÜRINGEN

## BANANEN BEVORZUGT

Schluss mit Obstfliegen – Konstruktion einer leistungsstarken Fliegenfalle

Die Fruchtfliege *Drosophila melanogaster* liebt überreife Früchte und findet die besten Brutplätze vor allem über ihren Geruchssinn. Das fanden Florian Albert, Dustin Beyer und Daniel Körsten heraus. Sie experimentierten mit einer einfachen Fliegenfalle aus Kunststoffbechern. Darin boten sie den Insekten unterschiedlich reife Obstsorten sowie Hefe, Essig und Rotwein an. Die statistische Auswertung ergab: Am liebsten mag die aus Westafrika stammende *Drosophila* reife Bananen und Hefe, fremde Kost wie Weintrauben dagegen verschmäht sie. Wer Fruchtfliegen fangen will, nutzt also am besten ein Banane-Hefe-Gemisch als Lockstoff – und die selbst gebaute und preiswerte Trichterfalle der drei Jungforscher. Sie hatte im Vergleich eine höhere Fangquote als komplizierte, handelsübliche Produkte.

31

THÜRINGEN

## BIENE MAJA AND FRIENDS

Die Biene auf dem Land. Ein Lehrkonzept für Schullandheime

Laura Dunse liebt Bienen. Und sie ist überzeugt davon, dass sich auch andere junge Menschen für diese faszinierenden Insekten begeistern lassen. Zu diesem Zweck entwickelte die Jungforscherin einen fünf-tägigen Lehrplan für Grundschüler, die sich auf Klassenreise in einem Schullandheim befinden. Mithilfe von Rätseln, Filmen, Bastelarbeiten sowie Ausflügen zur Obstwiese und zum Imker können Lehrer damit viel Spannendes über das Leben der Bienen und ihre große Bedeutung für die Natur vermitteln. Ein Praxistest im Schullandheim Wellsdorf war bereits erfolgreich: Besonders das Erlebnis, einem richtigen Imker über die Schulter zu schauen, hinterließ bei den Zehnjährigen großen Eindruck.





**Maximilian Albers**  
Bundessieger 2015

## CHEMIE

**Victoria Lohmann (16)**  
Heilbronn  
Landesgymnasium für Hochbegabte,  
Schwäbisch Gmünd

**Maximilian Reitenspies (17)**  
Nürnberg  
Martin-Behaim-Gymnasium, Nürnberg

**Annika Merz (17)**  
Giebelstadt  
Deutschhaus-Gymnasium Würzburg

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und  
Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen

**Michael Eibl (18)**  
Holzheim am Forst

**Sandra Krogner (18)**  
Maxhütte-Haidhof

Johann-Michael-Fischer-Gymnasium  
Burglengenfeld

**Alexander Gottschick (17)**  
Nürnberg

Ohm-Gymnasium Erlangen



32

BADEN-WÜRTTEMBERG

## BIO-KLEBER

Gela-Tape – der biologisch abbaubare  
Klebefilm auf Gelatinebasis

Klebefilme sind praktisch, als Abfall aber biologisch kaum abbaubar. Die Alternative von Victoria Lohmann, Maximilian Reitenspies und Annika Merz kennt dieses Problem nicht: Ihr Gela-Tape besteht nur aus natürlichen, abbaubaren Stoffen. Die drei entwickelten eine Mischung aus Gelatine, Zucker, Wasser und Glycerin, die der Rezeptur von Gummibärchen ähnelt. Mit einer selbst gebauten Beschichtungsapparatur trugen sie den Klebstoff auf transparente Folie aus natürlichem Chitosan auf. Im Vergleich mit marktüblichen Produkten zeigte sich: Wenn die Trägerfolie dünn und gleichmäßig beschichtet wird, haftet das Bio-Tape auf Papier und glatten Kunststoffen genauso gut wie herkömmliche Klebefilme.

33

BAYERN

## PARFÜM AUS SPRINGKRAUT

Gewinnung eines Blütenöls von *Impatiens glandulifera* und Identifikation der Inhaltsstoffe

Das Springkraut zählt hierzulande zu den weniger beliebten Pflanzen. Ursprünglich aus dem Himalaya stammend droht es heimische Arten zu verdrängen. Alle bisherigen Versuche, das Gewächs zurückzudrängen, brachten nur mäßigen Erfolg. Michael Eibl und Sandra Krogner suchten daher nach Wegen, einen Nutzen aus der kaum zu bekämpfenden Pflanze zu ziehen. Sie analysierten die Blüten und wiesen in deren Ölen Substanzen nach, die in der Medizin genutzt werden können. Das extrahierte Blütenöl, dessen Duft die Jungforscher als »komplex-blumig« beschreiben, könnte außerdem zur Kreation von Parfums dienen, ähnlich wie man es von Rosenöl kennt. Vielleicht ziehen dann in Zukunft Blütenpflücker durch die Landschaft – und bremsen so die weitere Expansion des Springkrauts.

34

BAYERN

## ROHSTOFFQUELLE COMPUTER

Rückgewinnung der Reinelemente aus  
Computer- und Elektronikschrott

Wenn Computer ausrangiert werden, landen sie zumeist auf dem Müll – und damit auch die in ihnen verarbeiteten Rohstoffe wie etwa wertvolle Metalle. Bisher gibt es kaum geeignete Recyclingverfahren. Deshalb entwickelte Alexander Gottschick ein mehrstufiges Verfahren, mit dem er aus sechs Prozessoren alter Computer die Rohstoffe Kupfer, Nickel, Eisen, Mangan und Gold in Reinform wiedergewann. In einem ersten Schritt löste er die Metalle in einer siedenden Salpetersäurelösung, wo sie zu Metallnitrat reagierten. Diese wurden unter Steigerung des pH-Wertes als Metallhydroxide ausgefällt und anschließend zu den elementaren Metallen reduziert. Das bereits zuvor abgefilterte Gold wurde mittels Elektrolyse aus einer Säure abgeschieden. Reinheit und Gehalt der Metalle wies der Jungforscher mit analytischen Verfahren nach.

**Freyja Grundmann (17)**  
Berlin

Humboldt-Gymnasium, Berlin

**Justin Ebert (18)**  
Niederlehme

**Elisabeth Szuppa (14)**  
Bestensee

**Katharina Radtke (14)**  
Zeesen

Musikbetonte Gesamtschule  
Paul Dessau, Zeuthen

**Arta-Anushirwan Safari (16)**  
Bremen  
Altes Gymnasium, Bremen

Hybrid Materials Interfaces Group,  
Fachbereich Produktionstechnik,  
Universität Bremen



35

BERLIN

## WENIGER IST MEHR

Waschen – Auswirkung auf die Reißfestigkeit von Baumwollfasern unter Berücksichtigung der Enzyme

Chemie ist, wenn der Fleck raus geht? Freyja Grundmann weiß es besser: Die chemischen Inhaltsstoffe von Waschmitteln reinigen nicht nur, sondern können Fasern auch schädigen. Die Jungforscherin verglich in ihren Experimenten die Wirkung verschiedener Markenprodukte und von Kernseife auf die Reißfestigkeit von Baumwollstreifen. Dabei fand sie heraus, dass die Zellulosefasern sowohl durch die alkalischen Inhaltsstoffe als auch durch die Enzyme im Waschmittel an Festigkeit und Stärke verlieren. Ihr Tipp: Wäsche nie lange in der Lauge liegen lassen, nur bei starker Verschmutzung waschen und möglichst neutrale Produkte mit niedrigem Enzymgehalt verwenden.

36

BRANDENBURG

## SCHADSTOFFMESSUNG SCHNELL UND PRÄZISE

Elektrodenroulade

Wasseranalysen mit Teststreifen oder Testkits sind ungenau und teuer. Diese Ansicht vertreten Justin Ebert, Elisabeth Szuppa und Katharina Radtke. Die drei konstruierten daher eine alternative Messapparatur, die gelöstes Kohlendioxid, Schwefeldioxid und Ammoniak im Wasser präzise und automatisch erfasst. Herzstück des Geräts sind Aquarienelektroden, deren Spitzen die Jungforscher mit gasdurchlässiger Teflon- oder Kunststoffolie umhüllten und an handelsübliche pH-Meter – das sind Geräte zur Anzeige des pH-Werts – koppelten. Ausgewertet haben sie die Messungen mit einem eigenen Computerprogramm, das die Potenzienspannung der Messelektrode in Konzentrationsangaben umrechnet.

37

BREMEN

## ATOMARER SWING

Berechnung und Interpretation von Schwingungsspektren kleiner Kohlenwasserstoffe mit unterschiedlicher C-Hybridisierung

In der Welt der Atome und Moleküle gelten ganz eigene Gesetze. Arta-Anushirwan Safari wollte wissen, welche Faktoren darüber bestimmen, wie schnell Atome schwingen und warum sich die Frequenzen voneinander unterscheiden. Mit einer speziellen Simulationmethode berechnete er die Schwingungen von Ethan, Ethen und Ethin – dreier einfacher Moleküle, bei denen je zwei Kohlenstoffatome miteinander verknüpft sind. Seine Berechnungen zeigen, dass sich das Molekül umso schneller bewegt, je stärker die beiden C-Atome aneinander gekoppelt sind. Das Kohlenstoffatom im Ethin mit seiner Dreifachbindung schwingt mit doppelter Frequenz verglichen mit dem im Ethan, das nur einfach gebunden ist. Seine Erklärung: Eine enge Bindung enthält besonders viel Energie, die sich in schneller Bewegung ausdrückt.

**Elias Chalwatzis (19)**  
Bensheim Auerbach  
Technische Universität Darmstadt

**Christian Brudy (18)**  
Zwingenberg  
Universität Heidelberg

**Daniel Crusius (19)**  
Heppenheim  
Universität Heidelberg

Liebfrauenschule, Bensheim

**Jan Rosenboom (18)**  
Rostock  
Universität Rostock

Halepaghen-Schule, Buxtehude

**Tizian Lorenzen (17)**  
Hannover  
  
Kaiser-Wilhelm- und Ratsgymnasium,  
Hannover



38

HESSEN

## EXPLOSIONEN IM ZEITRAFFER

Warum detonieren Alkalimetalle?

Gibt man Alkalimetalle in Wasser, kommt es zu einer heftigen Reaktion, bei der Wasserstoff entsteht. Forscher sind sich uneins, welche Chemie dahintersteckt. Die einen erklären die Detonation mit einer Knallgasreaktion zwischen Wasser- und Sauerstoff. Andere gehen von einer physikalischen Explosion aus, bei der aufgrund der hohen Wärme Wasser schlagartig verdampft. Jüngste Forschungen sehen die Abstoßung zwischen den entstehenden Metallionen als Ursache der Explosion. Um mehr über den Reaktionsmechanismus zu erfahren, untersuchten Elias Chalwatzis, Christian Brudy und Daniel Crusius die Reaktion von Alkalimetallen mit Wasser und anderen Reagenzien mithilfe von Hochgeschwindigkeitsaufnahmen und Leitfähigkeitsmessungen. Ihre Ergebnisse stützen die aktuelle These der sogenannten Coulomb-Explosion.

39

MECKLENBURG-VORPOMMERN

## SICHERE SPEISEN

Bildung von Benzol aus Natriumbenzoat in Lebensmitteln

Natriumbenzoat wird häufig zur Konservierung von Lebensmitteln verwendet. Allerdings besteht der Verdacht, dass dieser Stoff unter bestimmten Bedingungen zu krebserregendem Benzol reagiert. Dazu gibt es bislang jedoch nur eine belastbare Studie. Jan Rosenboom hat daher in Simulationen und Experimenten untersucht, welchen Einfluss die Bedingungen in Lebensmitteln auf die Bildung von Benzol und weiterer schädlicher Nebenprodukte haben. Dabei spielt ein katalytisches System aus Ascorbinsäure, Hydroxylradikalen und Kupferionen eine Rolle. Diese Faktoren variierte der Jungforscher in chemischen Experimenten systematisch. Für den Stoffnachweis nutzte er eine Kombination aus Gaschromatografie und Massenspektrometer. Sein Fazit: In Lebensmitteln können solche Schadstoffe entstehen, wenn auch in geringen Mengen.

40

NIEDERSACHSEN

## WIDER DEN PLASTIKMÜLL

Verbesserung der Abbaubarkeit von Kunststoffen durch Zuschlagstoffe

Für Tizian Lorenzen sind Kunststoffe Fluch und Segen zugleich: Einerseits handelt es sich dabei um vielseitige Werkstoffe, andererseits verschmutzen sie als Abfall auf lange Zeit Böden und Gewässer, weil sie kaum abbaubar sind. Der Jungforscher ging daher auf die Suche nach preiswerten und ungiftigen Zuschlagstoffen, die den Zerfall von Plastik in der Umwelt beschleunigen. Seine Experimente mit dem Kunststoff PLA zeigten, dass das Material durch Zugabe von Reisstärke und Natriumstearat in feuchten Umgebungen schneller von Mikroorganismen zerlegt wird. Allerdings verschlechtern die Zusatzstoffe die mechanischen Eigenschaften des PLA. Die neue Rezeptur wäre daher vor allem für kurzzeitig genutzte Gegenstände wie Verpackungen und Einmalgeschirr geeignet.

**Sebastian Obst (17)**

Erkelenz

Cornelius-Burgh-Gymnasium,  
Erkelenz**Marvin Hirth (19)**

Konz

**Simon Hein (19)**  
Pellingen

Gymnasium Konz

**Felix Mende (19)**

Dresden

Technische Universität Dresden

**41**

NORDRHEIN-WESTFALEN

**WENN MOLEKÜLE  
SCHALTEN**

Untersuchung der Anwendbarkeit und Verarbeitung von fotochromen Molekülen in Polymeren

Sebastian Obst ist fasziniert von sogenannten molekularen Schaltern. Diese Moleküle können beispielsweise bei Lichteinwirkung umkehrbar ihre Farbe ändern. Dieser Effekt wird in fototropen Brillengläsern genutzt. Der Jungforscher wollte wissen, ob ein solcher Farbwechsel auch in Kunststoffen funktioniert. Dafür synthetisierte er einen dieser Schalterstoffe mit dem Namen DNBP und mischte ihn in verschiedene Polymere. Dabei verändert sich das Verhalten des DNBP deutlich. Der Farbwechsel ist wesentlich langsamer und hängt von der Temperatur der Probe ab. Sebastian Obst vermutet, dass die molekularen Schalter in enge Wechselwirkung mit der Kunststoffmatrix treten und dabei gehemmt werden. Schalter und Polymer müssen daher in ihren Eigenschaften exakt aufeinander abgestimmt werden, damit sie funktionieren.

**42**

RHEINLAND-PFALZ

**DATEN SPEICHERN  
MIT SPIROPYRAN**

Spiropyran – ein effizienter, haltbarer und massentauglicher Datenspeicher?

Ein Molekül gleich ein Bit – das ist der Traum vieler Forscher, die angesichts rasant steigender Datenmengen an neuen Konzepten zu deren Speicherung arbeiten. Realisieren lässt sich dieser Ansatz mit molekularen Schaltern wie Spiropyran und Merocyanin. Marvin Hirth und Simon Hein studierten diese beiden Isomere, die aus denselben Atomen in unterschiedlicher Struktur bestehen und sich durch das Licht bestimmter Wellenlängen ineinander überführen lassen. Damit können sie die für die Datenspeicherung nötigen Zustände »0« und »1« abbilden. Die Jungforscher untersuchten mit spektralfotometrischen Verfahren, wie Temperatur und Wellenlänge die Gleichgewichtsreaktion zwischen beiden Isomeren beeinflussen. So erhielten sie Aufschluss über die Effizienz und Haltbarkeit eines auf diesen chemischen Verbindungen basierenden Datenspeichers.

**43**

SACHSEN

**SAUBERE SACHE**

Chemie die klammert – was die Umwelt nicht will!

Farbstoffe aus Abwässern herauszufiltern ist wichtig für Mensch und Umwelt, weil diese Substanzen oft giftig und krebserregend sind. Felix Mende untersuchte in zahlreichen Messreihen mit porösen metallischen Materialien, wie diese die gefährlichen Stoffe an sich binden. Weil er mit seinen Versuchen eine gute Reinigungswirkung belegen konnte, weitete er seine Analysen auf Medikamente aus – mit Erfolg! Auch ein Antibiotikum konnte er aus dem Wasser holen. Die verwendeten Reinigungssubstanzen, sogenannte Metal-Organic Frameworks, sieht der Jungforscher als eine vielversprechende Lösung im Bemühen um sauberes Wasser. Seine Grundlagenforschung könnte künftig Kläranlagen zugutekommen und eventuell sogar helfen, Pestizide aus dem Wasser zu entfernen.

**Johannes Hammer (15)**  
Halle (Saale)

Georg-Cantor-Gymnasium,  
Halle (Saale)

**Benedikt Pintat (19)**  
Bitterfeld-Wolfen

ABI Lab im Technologie- und Gründer-  
zentrum Bitterfeld-Wolfen GmbH

**Finn Sombrutzki (20)**  
Bad Bramstedt

**Robin Hertel (21)**  
Mühbrook

Elly-Heuss-Knapp-Schule, Neumünster



44

SACHSEN-ANHALT

## FRISCHE LUFT IM ABWASSERKANAL

Schrott zur Geruchsbeseitigung  
im Abwasser

In Abwasserkanälen bildet sich Schwefelwasserstoff. Dieses Gas, das an den Geruch faulender Eier erinnert, riecht nicht nur unangenehm. In höheren Konzentrationen ist es für Menschen sogar gefährlich. Johannes Hammer suchte daher einen Weg, den im Abwasser stets vorhandenen Schwefel in eine ungefährliche Verbindung umzuwandeln. Dies gelang ihm durch Eisenstreifen, die er ins Abwasser hängte und unter Strom setzte. Durch diese Einflüsse zersetzte sich das Eisen langsam und bildete mit dem Schwefel das schwer lösliche und unkritische Eisensulfid. Umweltfreundliche Energie für einen solchen Prozess könnte künftig die Sonne liefern: Ein mittelgroßes Fotovoltaikmodul, rechnete der Jungforscher aus, reicht zur Entschwefelung des Abwassers von 60 Menschen.

45

SACHSEN-ANHALT

## MEHR TRANSPARENZ DANK NANOTECH

Herstellung von Silber-Nanodrähten  
und deren Verwendung für transparente  
leitende Beschichtungen

Leuchtdioden transparent wie Fensterglas – das ist eine der Ideen, die Benedikt Pintat verfolgt. Dazu hat er faszinierende Gebilde hergestellt – Drähte aus Silber mit einem Durchmesser von nur wenigen Nanometern. Der Jungforscher entwickelte eine raffinierte Produktionsmethode für die Nanodrähte: Basis waren einige Chemikalien, darunter eine Ethylenverbindung sowie Silbernitrat. Durch sorgfältiges Rühren und Heizen bildeten sich die hauchfeinen Silberdrähte, die Benedikt Pintat anschließend mit ausgefeilten Analyseverfahren nachweisen konnte. Die neue Methode, so hofft er, könnte für die Industrie hochinteressant sein und nicht nur durchsichtige LEDs ermöglichen, sondern auch biegsame Displays oder transparente Solarzellen.

46

SCHLESWIG-HOLSTEIN

## KRITISCHE ANZIEHUNGSKRAFT

Giftmagnet Mikroplastik – Akkumulation  
von Schadstoffen auf Mikroplastik

Die Meere werden zunehmend mit Plastik verschmutzt. Eine besondere Gefahr geht dabei von Mikroplastik aus, weil sich auf den feinen Partikeln hochgiftige Stoffe wie DDT ablagern. Welchen Einfluss diverse Umweltfaktoren auf diesen Prozess haben, untersuchten Finn Sombrutzki und Robin Hertel systematisch. Sie entwickelten ein Testverfahren, bei dem sie Polystyrol als Plastik und Indigo als Modellsubstanz für die Schadstoffe einsetzten. Die Polystyrolstücke verrührten sie mit Indigolösung. Dabei variierten die Jungforscher Temperatur, pH-Wert, Salzgehalt, Durchmischung, Körnung und Zeit. Anschließend wuschen sie das Indigo mit Aceton vom Plastik ab und wiesen die Indigomenge fotometrisch nach. Ihr Fazit: Insbesondere der Salzgehalt der Meere und die Feinheit der Partikel begünstigen die Anlagerung.

**Christian Schärf (18)**

Arnstadt

**Paul Rathke (18)**

Waltershausen

**Friedrich Wanierke (17)**

Erfurt

Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt



## 47

THÜRINGEN

### RUBINE AUS DEM CHEMIELABOR?

Rot wie Blut. Entwicklung einer chemischen Synthese für Edelsteine auf Basis von alpha-Aluminiumoxid

Der Abbau von Edelsteinen schadet der Umwelt und findet oft unter menschenunwürdigen Bedingungen statt. Da beispielsweise Rubine und Saphire eine Mischung von Aluminiumoxid und bestimmten Metallen sind, kann man sie womöglich selbst herstellen – so die Idee von Christian Schärf, Paul Rathke und Friedrich Wanierke. Das Trio experimentierte mit verschiedenen Schmelz- und Kristallisationsverfahren, analysierte den Syntheseverlauf und die gewonnenen Pulverpartikel und Kristalle. Dabei mussten die Jungforscher feststellen, dass die Natur ein besonders fähiger Chemiker ist. Zwar gelang es den dreien, winzige Rubin-Einkristalle herzustellen. Der Weg zu einem großen Edelstein aus dem Labor aber ist schwieriger als gedacht.





**Patricia Asemann**  
**Robin Heinemann**  
Bundessieger 2015

## **GEO- UND RAUMWISSENSCHAFTEN**

**Helin Dogan (17)**  
Mannheim

Geschwister-Scholl-Gymnasium,  
Mannheim

Research Group for Earth Observation,  
Abteilung Geographie, Pädagogische  
Hochschule Heidelberg

**Paul Lepschy (17)**  
Passau

Gymnasium Leopoldinum, Passau

**Max Hentges (15)**  
Berlin

**Leopold Aschenbrenner (14)**  
Berlin

John-F.-Kennedy-Schule, Berlin

48

BADEN-WÜRTTEMBERG

## DEM HUMUS AUF DER SPUR

Bodenkundliche Zustandserhebung im  
Kontext des Klimawandels – am Beispiel  
Mannheim-Vogelstang

Wie sind die Böden am Stadtrand von Mannheim zusammengesetzt? Helin Dogan hat sich die dort land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen genauer angesehen. Sie analysierte die Humusgehalte, ermittelte Carbonate und bestimmte die Korngrößen. Je nach Nutzung der untersuchten Parzellen wies sie unterschiedliche Humusgehalte nach: Am höchsten war der Wert im Wald, niedriger auf Wiesen und am geringsten auf Ackerflächen. Zudem konnte die Jungforscherin zeigen, dass der Humusanteil umso höher ausfällt, je feinkörniger der Boden bzw. je höher der Tonanteil ist. Da bei steigenden Temperaturen im Zuge des Klimawandels der Humus mikrobiell schneller abgebaut wird, rät die Jungforscherin der Landwirtschaft nun, verstärkt Kulturen zu nutzen, die Humus anreichern.

49

BAYERN

## FLUTUNG NACH MASS

Potenzial und Grenzen intelligenter  
Flutpoldersteuerung

Polder sind eingedeichte Rückhalteflächen, die bei Bedarf geflutet werden können. Sie stellen ein wirkungsvolles Instrument dar, um Hochwasserwellen von Flüssen zu kappen. Da jeder Polder aber nur ein begrenztes Fassungsvermögen besitzt, ist die Wahl des Zeitpunkts, zu dem die Wehre am Einlauf geöffnet werden, von entscheidender Bedeutung. Ziel ist es, den Scheitelpunkt der Welle möglichst weit nach unten zu drücken. Paul Lepschy simulierte verschiedene Arten der Zuflusssteuerung. Er fand heraus, dass es ungünstig ist, die Ausgleichsflächen stets bei einer bestimmten Wasserhöhe zu fluten. Wirkungsvoller sind Methoden, die den Zeitpunkt der Flutung von den Verlaufsprognosen des Hochwassers abhängig machen. Das Fazit des Jungforschers: Perfektes Timing aufgrund guter Hochwasserprognosen ist für einen optimalen Poldereinsatz das A und O.

50

BERLIN

## APP MELDET DICKE STADTLUFT

SKONI – Überwachungs-, Warn- und  
Vorhersagesystem für Feinstaub am  
Beispiel von Berlin

Das Verfahren zur Ermittlung der Feinstaubbelastung in Berlin ist derzeit unzureichend: Es gibt nur wenige Messpunkte und die Werte werden oft erst mit Verzögerung veröffentlicht. Max Hentges und Leopold Aschenbrenner entwickelten daher ein kostengünstiges Überwachungs-, Warn- und Vorhersagesystem, das künftig mittels eines flächendeckenden Netzes von Sensoren die jeweilige Belastung in Echtzeit ermitteln könnte. Die beiden konstruierten zunächst den Prototyp eines solchen Sensors, der die Lichtstreuung an den mikroskopisch kleinen Staubpartikeln misst. Ferner bauten sie die erforderliche Hard- und Software für die Datenübermittlung. Nutzer können die aktuellen Messwerte sowie Prognosen jederzeit über eine Smartphone-App abrufen. Auch lassen sich Warnungen mittels Benachrichtigungsservice empfangen.

**Marian Penno (20)**  
Weigsdorf-Köblitz

**Jonas Walter (20)**  
Michendorf

BASF Schwarzheide GmbH

**Pia Quaas (16)**  
Bremerhaven

**Laura-Emely Luschka (17)**  
Bremerhaven

**Nina Korczykowski (17)**  
Bremerhaven

Lloyd Gymnasium Bremerhaven

**Muska Ahmadsei (17)**  
Hamburg

**Alina Kröger (17)**  
Hamburg

Gymnasium Heidberg, Hamburg

51

BRANDENBURG

## REINIGUNG FÜR TAGEBAUWASSER

No Iron Water

Die Gewässer rund um den Braunkohle-tagebau in der Lausitz sind durch Schwefel versauert und stark mit Eisen belastet. Selbst das Grundwasser ist verschmutzt. Marian Penno und Jonas Walter konstruierten daher eine vierstufige Reinigungs-anlage, die das Wasser entsäuert und das Eisen daraus entfernt. Dabei setzten sie im ersten Schritt auf Kalziumkarbonat, das die Schwefelsäure neutralisiert, und in den nächsten Stufen auf verschiedene Filter-stoffe. Um die Wirkung ihrer Reinigungs-anlage zu belegen, gossen die Jungforscher anschließend Pflanzen sowohl mit ungerei-nigtem als auch mit gereinigtem Wasser. Dabei bestätigte sich die bessere Qualität des behandelten Wassers: Den betreffen-den Pflanzen ging es nach vier Wochen deutlich besser als den anderen.

52

BREMEN

## VORTEIL DURCH WIEDERVERNÄSSUNG

Klimaschutz und Landnutzung im  
Ahlenmoor

Ein vor Ort viel diskutiertes Thema rief die drei Jungforscherinnen auf den Plan: Die Landesregierung von Bremen plant die Wiedervernässung des Ahlenmoors aus Gründen des Natur- und Klimaschutzes – nicht zuletzt, weil ein feuchtes Moor ein wichtiger CO<sub>2</sub>-Speicher ist. Doch wie groß sind die Mengen an Treibhausgas, die tatsächlich entweichen, wenn Moorbo-den austrocknet? Pia Quaas, Laura-Emely Luschka und Nina Korczykowski nahmen Proben des naturfeuchten Bodens und analysierten die CO<sub>2</sub>-Abgabe nach einer Stunde, nach einem Tag und nach einer Woche. Ihr Fazit: Moorschutz ist wirkungs-voller Klimaschutz. Landwirten, die eine Wiedervernässung ablehnen, schlugen die Jungforscherinnen den Anbau von Paludi-kulturen vor. Das sind Pflanzen, die auf sumpfigen Böden wachsen.

53

HAMBURG

## VERRÄT DER ÄTNA SEINE PLÄNE?

Schlammvulkane auf Sizilien – ein Früh-warnsystem für die Ausbruchstätigkeit des Ätna?

Wann Vulkane ausbrechen, ist in der Re-gel nicht präzise vorhersehbar. Meistens geben sie keine frühzeitigen Signale für die Eruption. Muska Ahmadsei und Alina Kröger glauben jedoch, dass der Ätna auf Sizilien durch das Verhalten der nahegele-genen Schlammvulkanfelder Hinweise auf seine künftigen Aktivitäten gibt. Die Jung-forscherinnen nahmen vor Ort Gesteins- und Wasserproben, die sie anschließend im Labor analysierten. Die chemische Zu-sammensetzung der Materialien gab ihnen einen Einblick in die Vorgänge im Inneren des Berges. Auf dieser Basis entwickelten sie eine Hypothese, warum der Schlamm-ausfluss an bestimmten Stellen einem Aus-bruch des Ätnas vorangeht. Damit hätten sie zu einem Frühwarnsystem beigetragen, das vor einer kommenden Eruption des Vulkans warnt.

**David Knott (18)**  
Rostock

**Julian Landgraf (18)**  
Rostock

**Felix Weindok (18)**  
Rostock

Musikgymnasium Käthe Kollwitz  
Rostock

Bundesamt für Seeschifffahrt und  
Hydrographie, Rostock

**Tuan Tung Nguyen (18)**  
Rostock

Innerstädtisches Gymnasium  
Rostock

**Tim Mai (15)**  
Lieser

**Bao Tran Vu Le (14)**  
Bernkastel-Kues

**Maximilian Weber (14)**  
Bernkastel-Kues

Freiherr-vom-Stein Realschule plus,  
Bernkastel-Kues

54

MECKLENBURG-VORPOMMERN

## PEGELSTÄNDE BESSER VORHERSAGEN

Eigenschwingungen der Warnow

Bevor die Warnow in die Ostsee mündet, bildet sie bei Rostock ein Becken – die Unterwarnow. Deren Wasserstand schwankt nicht nur durch die wechselnden Pegelstände der Ostsee, sondern auch, weil sich Eigenschwingungen ergeben. Die Frequenz der Schwingungen folgt physikalischen Gesetzmäßigkeiten, so wie die Schwingungsdauer eines Pendels von dessen Länge abhängt. David Knott, Julian Landgraf und Felix Weindok errechneten für die Unterwarnow auf Basis ihrer Geometrie eine Eigenfrequenz von 0,44 Schwingungen pro Stunde. Dann werteten sie gemessene Pegelstände statistisch aus und bestimmten so eine Eigenfrequenz von 0,42 Schwingungen – eine Bestätigung des Ergebnisses ihrer theoretischen Berechnung. Obwohl viele Faktoren den Wasserstand beeinflussen, hilft die Arbeit, die Prognosen der Pegelstände zu verbessern.

55

MECKLENBURG-VORPOMMERN

## AUF DER SUCHE NACH LEBEN IM ALL

Berechnung von Masse-Radius-Relationen und Modellierung des inneren Aufbaus erdähnlicher Exoplaneten

Gibt es abseits der Erde Leben im All? – Diese Frage bewegt die Menschen seit den Anfängen der Astronomie. Um beantworten zu können, ob Planeten außerhalb unseres Sonnensystems zumindest theoretisch bewohnbar sind, muss man einiges über sie wissen. Tuan Tung Nguyen untersuchte zwei Planeten, die als Kepler-10c und Kepler-452b bekannt sind. Mithilfe einer selbst geschriebenen Software, die vorliegende Daten der Himmelskörper wie Masse, Radius, Druck und Temperatur ausgewertet, konnte der Jungforscher zeigen, dass Kepler-452b viel Ähnlichkeit mit der Erde hat, also theoretisch bewohnbar sein könnte. Kepler-10c indessen ist völlig anders, er besteht möglicherweise größtenteils aus Forsterit, einem Magnesiumsilikat. Die Frage nach außerirdischem Leben blieb in beiden Fällen allerdings ungeklärt.

56

RHEINLAND-PFALZ

## FERIEN IM BIOTOP

Der Kautenbach – ein (Er-)lebensraum für Mensch und Natur?

Der Kautenbach ist ein kleiner Zufluss der Mosel. Er liegt in einer Region, die wegen ihrer Naturschönheit ein großes Potenzial für den Tourismus bietet. Doch der Bach ist streckenweise nicht in dem Zustand, den man in einer solchen Umgebung erwarten würde. Dies konnten Tim Mai, Bao Tran Vu Le und Maximilian Weber durch eine Kartierung des gesamten Gewässerverlaufs belegen. Auf Basis ihrer Untersuchungen entwickelten die Jungforscher ein Konzept, wie der Kautenbach als naturnahes Biotop wiederhergestellt werden kann. Das teilweise in ein enges Bachbett gepresste Fließgewässer benötigt Überschwemmungsflächen, andere Abschnitte müssten renaturiert werden. Schließlich sollten Randstreifen geschaffen werden, auf denen sich Auenvegetation ansiedeln kann.

**Lina Valeska von Wedel (17)**  
Radeberg

Humboldt-Gymnasium, Radeberg

**Hannes Keppler (17)**  
Staßfurt

Landesschule Pforta, Naumburg

**Corinna Specht (17)**  
Halle (Saale)

Gymnasium Südstadt, Halle (Saale)

57

SACHSEN

## SCHAFGARBE GEGEN LEUKÄMIEZELLEN

Einflussfaktoren auf die Bildung antikanzerogener Wirkstoffe in gleichen Pflanzenarten kanadischer und deutscher Flora

Viele Pflanzen enthalten Stoffe, die Krebszellen zerstören können. Lina Valeska von Wedel untersuchte Extrakte aus vier verschiedenen Pflanzenarten, um festzustellen, welche Leukämiezellen am erfolgreichsten bekämpft. Von allen betrachteten Spezies schnitt die Schafgarbe am besten ab. Außerdem verglich sie die Wirkung gleichartiger Gewächse aus Deutschland und Kanada, denn sie vermutete, dass Extrakte aus Pflanzen des kanadischen Urwalds besonders wirksam sein könnten. Die Überraschung: Das Gegenteil war der Fall! Worin die bessere Wirkung der heimischen Pflanzen liegt, versuchte die Jungforscherin dann anhand von Bodenproben herauszufinden. Ihre Hypothese: Es liegt an der höheren Konzentration von Nährstoffen im hiesigen Boden. Die Krebsforschung ist also gut beraten, sich mit Bodenkundlern auszutauschen.

58

SACHSEN-ANHALT

## PRÄZISER STERNENMESSER

Nicht bloß die alte Leier – was uns das Licht der Vega alles verrät

Die Vega, auf deutsch Leier, ist ein besonderer Stern, denn sie zählt zu den hellsten Gestirnen am Firmament. Während eines einjährigen Praktikums an der Universitätssternwarte in Jena hatte Hannes Keppler die Möglichkeit, die Vega besonders genau unter die Lupe zu nehmen. Insbesondere zeichnete er das Spektrum auf, zerteilte das Sternenlicht also in seine Bestandteile. Daraus konnte er einige der Kerneigenschaften des Himmelskörpers ermitteln: So bewegt sich die Vega relativ zu unserem Sonnensystem mit einer Geschwindigkeit von knapp 14 Kilometern pro Sekunde – ein Wert, der gut mit früheren Messungen übereinstimmt. Der Jungforscher ist überzeugt, dass anhand des Rechenwegs viele weitere Zusammenhänge der Astronomie aufgezeigt werden können.

59

SACHSEN-ANHALT

## BLÜHENDE HALDEN

Kupferschieferhalden – nur schwarze Montanlandschaft oder auch grüner Naturpark?

Abraumhalden des Kupferbergbaus prägen die Landschaft nordwestlich von Halle (Saale). Der dort noch immer hohe Gehalt an Schwermetall im tauben Gestein wird bloß von wenigen Pflanzen toleriert – entsprechend hat sich auf den Halden eine nur spärliche Vegetation angesiedelt, ein sogenannter Schwermetallrasen. Corinna Specht wollte wissen, mit welchen Beimischungen im Boden wieder eine vielfältige Pflanzenwelt auf die Flächen zurückkehren kann. Auf einer Testfläche mischte sie zum Beispiel Humus, Blumenerde oder Sand unter, wodurch sie den Artenreichtum der Flora deutlich steigern konnte. Den positivsten Einfluss hatte dabei die Blumenerde. Dennoch rät die Jungforscherin zu einem behutsamen Vorgehen bei der Reaktivierung: Ein zu schnelles Handeln gefährdet die Stabilität dieses besonderen Lebensraums.

**Jannik Rank (18)**  
Tornesch

**Bruno Borchardt (17)**  
Tornesch

**Sebastian Meyer (19)**  
Tornesch

Klaus-Groth-Schule, Tornesch

**Aaron Wild (17)**  
Weimar

**Maximilian Marienhagen (16)**  
Neu-Eichenberg

**Toni Ringling (17)**  
Reinholterode

Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erfurt

60

SCHLESWIG-HOLSTEIN

## ATEMLUFT FÜR RAUMFAHRER

FASOS 2.0 – die regenerative Sauerstoffquelle auf Algenbasis

Die Sauerstoffversorgung von Astronauten ist ein überlebenswichtiges Thema. Heute nehmen die Mannschaften von Raumschiffen oder Raumstationen Wasser mit ins All, das per Elektrolyse an Bord in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird. Allerdings muss das Wasser bei längeren Missionen, etwa auf der Raumstation ISS, stets nachgeliefert werden. Jannik Rank, Bruno Borchardt und Sebastian Meyer setzen stattdessen auf einen Stoffkreislauf. Die Jungforscher bauten eine Anlage, in der Algen das von der Besatzung ausgeatmete Kohlendioxid aufnehmen und daraus Sauerstoff erzeugen. Sensoren, ein Heizelement für den Algentank und eine ausgefeilte Steuerung stellen sicher, dass immer genug Sauerstoff vorhanden ist. Falls nicht, wird automatisch der herkömmliche Elektrolyseprozess in Gang gesetzt.

61

THÜRINGEN

## ENTLASTUNG FÜR GROSSRECHNER

Simulation relativistischer Zweikörperprobleme in baryzentrischen Koordinaten

Wenn ein Planet sich um einen anderen Himmelskörper dreht, kreisen beide um einen gemeinsamen Schwerpunkt. Die daraus resultierenden Bahnen, auf denen sich die Objekte durch den Raum bewegen, werden gewöhnlich mit Gleichungen von Albert Einstein berechnet. Allerdings können die angewendeten numerischen Verfahren sehr komplex werden, sodass sie selbst moderne Großrechner für längere Zeit beschäftigen. Aaron Wild, Maximilian Marienhagen und Toni Ringling wollten wissen, ob es auch einfacher geht, und zwar mithilfe eines veränderten Koordinatensystems. Sie berechneten bekannte Bahnen von Himmelskörpern und verglichen ihre Simulationen mit den realen Bewegungen. So konnten sie zeigen, dass ihr Verfahren funktioniert. Damit haben die Großrechner nun Kapazitäten frei für andere Aufgaben.



**Nils Waßmuth**  
Bundessieger 2015

## **MATHEMATIK/INFORMATIK**

**Katharina Häußler (17)**  
Stuttgart

**Annalena Pleß (17)**  
Stuttgart

Königin-Charlotte-Gymnasium,  
Stuttgart

**Tassilo Schwarz (17)**  
Seeon

Johannes-Heidenhain-Gymnasium,  
Traunreut

**Paul Brachmann (15)**  
Berlin

Humboldt-Gymnasium, Berlin



3



6

62

BADEN-WÜRTTEMBERG

## CLEVERER SCHLÜSSELFINDER

Custos Clavium

Küchentisch, Flurkommode oder Manteltasche? Jeder hat schon einmal verzweifelt nach seinem verlegten Schlüsselbund gesucht. Katharina Häußler und Annalena Pleß entwickelten eine clevere Technik, die bei der Fahndung hilft – eine spezielle Smartphone-App. Das Prinzip: Der Schlüsselbund wird mit einem kleinen Chip bestückt, der via Bluetooth mit dem Smartphone kommuniziert. Kann man die Schlüssel nicht finden, genügt eine Suchabfrage per App – und der Bund macht sich mit einem Summton bemerkbar. Der Clou: »Custos Clavium«, auf Deutsch »der Hüter der Schlüssel«, funktioniert auch bei großen Entfernungen, also außerhalb der Bluetooth-Reichweite. Denn die App kann sich den zuletzt registrierten Chip-Standort merken und ihn bei Bedarf dem verzweifelten Besitzer melden.

63

BAYERN

## MINIFLIEGER IM VISIER

Flugdrohnenabwehr: Erfassung, Tracking  
und Klassifizierung von Flugkörpern

Kleine, zivile Drohnen sind in Mode – sei es als Spielzeug, sei es als Profigerät etwa für Filmaufnahmen. Doch damit steigt auch die Gefahr eines Missbrauchs, zum Beispiel für Spionagezwecke oder sogar für das Verüben von Terroranschlägen. Aus diesem Grund hat Tassilo Schwarz ein spezielles Abwehrsystem entwickelt – eine Technik, die unerwünschte Drohnen erkennen und ihre Position ermitteln kann. Das Prinzip: Zwei Digitalkameras nehmen den zu überwachenden Luftraum in Stereo auf. Dringt eine Drohne in diesen ein, nimmt das System sie mithilfe einer ausgefeilten Software ins Visier und verfolgt ihre Flugbahn. Mittels eines Mikrofons ist das Drohnenabwehrsystem sogar in der Lage, sirrende Miniflieger von vorbeifliegenden Vögeln zu unterscheiden.

64

BERLIN

## DAS INTERNET DER DINGE

DEploy

Wie praktisch wäre es, alltäglich genutzte Geräte wie Heizungen, Kühlschränke oder Alarmanlagen über das Internet zu verbinden, um ihre Funktion aus der Ferne per Tablet oder Smartphone steuern zu können? Das »Internet der Dinge«, das immer stärker in unseren Alltag Einzug hält, macht dies möglich. Paul Brachmann hat eine Software entwickelt, mit der sich jeder vergleichsweise einfach sein eigenes Internet der Dinge schaffen kann. Mit »DEploy«, so der Name seines webbasierten Programms, legt der Nutzer fest, welche Geräte Teil des Netzwerkes sind und wie sie miteinander kommunizieren sollen. So wird es zum Beispiel möglich, sämtliche Steuerungen im Haushalt – von der Beleuchtung über die Temperaturregelung bis hin zu den Küchengeräten – zu einem einzigen zentralen System zusammenzufassen.

**Eva Fricke (16)**

Bremen

Altes Gymnasium, Bremen

**Rami Aly (18)**

Hamburg

Universität Hamburg

**Anton von Weltzien (19)**

Potsdam

Universität Potsdam

Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer

Hamburg

**Fabian Schneider (18)**

Hamburg

Matthias-Claudius-Gymnasium,

Hamburg

**65**

BREMEN

**DENK DIR EINE ZAHL**

Mathematische Zaubertricks

In der Mathematik gibt es Tricks, die wie Zauberei anmuten: Bei einem soll man sich zum Beispiel eine Zahl zwischen 1 und 10 denken und danach eine simple Folge von Rechenschritten abarbeiten. Das verblüffende Ergebnis ist eine dreistellige Zahl, deren erste Stelle die anfangs ausgedachte Ziffer angibt, während die anderen Stellen das aktuelle Lebensalter verraten. Eva Fricke ist solchen Rätseln auf den Grund gegangen. Sie fasste die Aufgaben in mathematische Formeln und entlarvte dadurch die Tricks hinter den Rätseln. So besteht bei obigem Rätsel ein Kniff darin, dass der Ratende in einem der Rechenschritte sein Geburtsjahr subtrahieren muss. Doch mit der Analyse allein gab sich die Jungforscherin nicht zufrieden: Sie entwarf eigene Rätsel und führte sie einer staunenden Schulklasse vor.

**66**

HAMBURG

**SCANNEN IN DREI DIMENSIONEN**

Automatisierte 3-D-Modellierung eines realen Objektes mittels eines Raspberry Pi

Will man einen Brief oder ein Foto digitalisieren, nutzt man in der Regel einen Scanner – entweder ein Tischgerät oder einfach das Mobiltelefon per App. Allerdings beherrschen die üblichen Geräte nur zwei Dimensionen. Möchte man einen Gegenstand jedoch räumlich einscannen, steigt der Aufwand erheblich – und damit der Preis der Hardware. Rami Aly und Anton von Weltzien entwickelten eine Vielzahl von Algorithmen zur Berechnung von 3-D-Modellen sowie einen einfachen und kostengünstigen 3-D-Scanner. Die Zutaten hierfür: ein Minicomputer mit Digitalkamera, ein Billig-Laser, ein kleiner Drehmotor und ein paar Legoteile. Mit ihrem Aufbau gelang es den beiden Jungforschern, faustgroße Gegenstände in 3-D in zum Teil passabler Qualität in den Rechner einzulesen, darunter die Skulptur eines Falkenkopfs.

**67**

HAMBURG

**DIE LEHRE VON DEN ÜBERLADENEN ZAHLEN**

Zahlentheoretische Untersuchung und Analyse von polyabundanten Zahlen

Abundant – übersetzt bedeutet dieser mathematische Fachbegriff so etwas wie »überladen«. Er wird für Zahlen verwendet, bei denen die Summe ihrer echten Teiler größer ist als die Zahl selbst. Ein Beispiel dafür wäre die 12, die sich durch 1, 2, 3, 4 und 6 teilen lässt, welche zu 16 addiert werden können. Fabian Schneider hat diesen Begriff erweitert und nach Zahlen gesucht, deren Teilersumme sogar größer als ein Vielfaches der ursprünglichen Zahl ist. Er bezeichnete diese mathematischen Sonderlinge als »polyabundant« und analysierte sie mit raffinierten mathematischen Methoden. Das Resultat: Es muss zwar unendlich viele polyabundante Zahlen geben. Allerdings sind sie extrem selten und deshalb äußert schwer zu finden.

**Markus Himmel (17)**  
Geisenheim

**Moritz Timo Potthoff (18)**  
Geisenheim

Internatsschule Schloss Hansenberg,  
Geisenheim

**Malte Braband (19)**  
Braunschweig  
Technische Universität Braunschweig

**Sonja Braband (15)**  
Braunschweig  
Gymnasium Neue Oberschule,  
Braunschweig

**Niklas Braband (14)**  
Braunschweig  
Gymnasium Neue Oberschule,  
Braunschweig

**Stefan Genchev (17)**  
Sofia, Bulgarien

Galabov-Gymnasium, Sofia,  
Bulgarien



68

HESSEN

## FEHLERSUCHE LEICHT GEMACHT

GraphDebug – Program Slicing in  
praktischer Umsetzung

Die Fehlersuche in Computerprogrammen gehört zu den schwierigsten Disziplinen des Programmierens. Trotz fortschreitender technischer Möglichkeiten wurden sogenannte Debugger, Werkzeuge zum Diagnostizieren und Auffinden von Fehlern in Programmen, bisher kaum weiterentwickelt. Markus Himmel und Moritz Timo Potthoff haben einen effektiven Debugger konstruiert, der die bereits 1981 entwickelte Technik des »Program Slicing« nutzt. Die Software der zwei Jungforscher, genannt »GraphDebug«, lässt sich auf einer Vielzahl von Programmiersprachen anwenden. Sie erkennt automatisiert, welche Teile eines Programms einen Fehler verursachen, und grenzt die Fehlersuche so auf wenige Zeilen eines Quelltextes ein. Das spart Zeit und Geld bei der Programmierung komplexer Software.

69

NIEDERSACHSEN

## KALKULIERTES SAMMELFIEBER

Das Geheimnis der Fifimatic – oder:  
Neues über Sammelbilder

Auch anlässlich der diesjährigen Fußball-EM werden wieder viele Hobbysammler zahlreiche Tütchen mit Klebebildern der teilnehmenden Teams kaufen, um irgendwann ein vollständig bestücktes Sammelalbum in den Händen zu halten. Das Problem: Recht bald hat man eine Reihe von Bildern doppelt, einige Spieler jedoch sind nie dabei. Malte, Sonja und Niklas Braband fragten sich daher, welche Strategie die beste ist, um das Album zu komplettieren. Mit raffinierten mathematischen Methoden und Computersimulationen stießen sie auf eine Formel, die angibt, wie viel man durchschnittlich in ein Album investieren müsste, bis es voll ist. Zudem konnten die drei nachweisen, dass der »Fifimatic«-Mischautomat des Herstellers die Bilder zwar nicht rein zufällig auf die Päckchen verteilt, dies jedoch kein Nachteil, sondern ein Vorteil für die Sammler ist.

70

NORDRHEIN-WESTFALEN

## HELFERLEIN BEI PASSWORT-CHAOS

My ePass – die digitale Identität

Wer kennt das nicht? Um über das Internet sicher mit Banken oder Versanddiensten kommunizieren zu können, benötigt der Nutzer eine Vielzahl unterschiedlicher Passwörter. Diese sollten nicht zu simpel sein, sonst lassen sie sich allzu leicht knacken. Also muss man sich komplexe Abfolgen aus Buchstaben und Zahlen entweder merken oder auf einem Spickzettel notieren. Das kann auf die Dauer lästig und umständlich werden, meint Stefan Genchev – und hat mit »My ePass« eine Software geschrieben, die das tägliche Passwort-Chaos im Zaum halten kann. Sie verwaltet nicht nur sämtliche Passwörter, sondern merkt sich auch, auf welchen Webseiten man sich bereits registriert hat. Abhängig von der besuchten Seite rückt sie automatisch immer nur jene privaten Daten heraus, die unbedingt benötigt werden.

**Daniel Schmidt (19)**  
Mainz

Otto-Schott-Gymnasium  
Mainz-Gonsenheim

**Joshua Meyer (16)**  
Überherrn

Max-Planck-Gymnasium, Saarlouis

**Simon Spies (17)**  
Lebach

**Patrick Szylar (18)**  
Heusweiler

**Dennis Knobe (18)**  
Lebach

Johannes-Kepler-Gymnasium, Lebach

71

RHEINLAND-PFALZ

## COMPUTERSPIEL MARKE DARWIN

Künstliche Evolution von Core War  
Programmen

Evolution – diesen Begriff kennt man aus der Biologie: In ihrem Verlauf entwickelten sich aus simplen Einzellern über Jahrmillionen hinweg komplexe Lebensformen, darunter der Mensch. Doch die Evolution spielt mittlerweile auch in der Informatik eine Rolle – in Form von Programmen, die sich mit der Zeit selbst verändern können. Einen sogenannten genetischen Algorithmus hat Daniel Schmidt entworfen. Seine Software ergänzt ein Computerspiel namens »Core War« um einen evolutionären Aspekt: Die Programme, die dabei gegeneinander antreten, haben nun die Möglichkeit, sich im Laufe eines Spiels evolutionär zu verändern und sich damit den Rahmenbedingungen besser anzupassen.

72

SAARLAND

## FORTSCHRITT DURCH STILLSTAND

Informationsdämpfung als Basis eines  
stochastischen Algorithmus zur Lösung  
des SAT-Problems

Das »Game of Life« ist ein mathematisches Computerspiel, bei dem auf einer Art Schachbrett viele Zellen nebeneinanderliegen, die entweder »lebendig« oder »tot« sind. Im Spielverlauf dürfen manche Zellen gemäß bestimmter Regeln weiterleben, andere müssen sterben. Das Erstaunliche daran: Trotz einfacher Vorschriften können komplexe, sich bei jedem Schrittschritt verändernde Muster entstehen. Joshua Meyer untersuchte in seinem Projekt zunächst, unter welchen Voraussetzungen diese Muster regelrecht einfrieren und zum Stillstand kommen können. Dann versuchte er seine Erkenntnisse auf einen anderen mathematischen Bereich zu übertragen, die Logik. Verblüffenderweise funktioniert das überaus gut – heraus kam ein Algorithmus, der im Prinzip für den Entwurf elektronischer Schaltung verwendet werden könnte.

73

SAARLAND

## FLEXIBLER VERTRETUNGSPLAN

Struktur und Design plattformübergreifender Anwendungen

Der eine schätzt seinen PC, der andere liebt seinen Mac, und wieder andere beschäftigen sich am liebsten mit ihrem Smartphone oder dem Tablet. In der Kommunikationselektronik gibt es mittlerweile die unterschiedlichsten Plattformen, die eine Vielzahl von Betriebssystemen nutzen. Simon Spies, Patrick Szylar und Dennis Knobe trieb die Frage um, wie ein Programm konzipiert sein muss, das auf möglichst jeder dieser Plattformen problemlos laufen soll. Als Umsetzungsbeispiel schrieben sie eine Software für ihre Schule. Das Programm macht den Vertretungsplan für alle Lehrer und Schüler digital verfügbar – und zwar für jedes Endgerät.

**Sven Jandura (19)**  
Dresden

Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium  
Dresden

**Clara Jung (18)**  
Bad Schmiedeberg

Paul-Gerhardt-Gymnasium,  
Gräfenhainichen

**Florian Vahl (17)**  
Rellingen

**Étienne Neumann (17)**  
Rellingen

**Maximilian Schiller (16)**  
Rellingen

Johannes-Brahms-Schule, Pinneberg



74

SACHSEN

## FEHLERVERZEIHENDER DATENTRANSFER

Analyse der Restfehlerwahrscheinlichkeiten zweier Decodierer von linearen Blockcodes

Ob vom Sendemast zum Smartphone oder vom WLAN-Router zum Laptop, überall werden laufend Daten übertragen. Doch dabei können sich leicht Fehler einschleichen, weshalb bei der Datenübertragung raffinierte Korrekturverfahren eingesetzt werden. Sie fügen dem eigentlichen Datensatz gewisse Redundanzen hinzu. Geht etwas bei der Übertragung verloren, lassen sich die Daten aus dem Rest des Datensatzes zumeist wieder rekonstruieren. Sven Jandura hat sich in seiner Arbeit mit einem der gängigen Korrekturverfahren befasst, den sogenannten RS-Codes. Um herauszufinden, wie häufig dennoch Übertragungsfehler auftreten, entwickelte er ein aufwendiges mathematisches Analyseverfahren. Damit ist es möglich, eine Restfehlerwahrscheinlichkeit anzugeben, ohne sie experimentell nachmessen zu müssen.

75

SACHSEN-ANHALT

## DATEN EINFACH DARGESTELLT

ViDaTino – eine flexible Multiplattform-Visualisierung von Messdaten

Mikrocontroller sind kleinste, meist für einen speziellen Verwendungszweck bestimmte Computer. Sie finden sich heute in nahezu jedem technischen Gerät – zum Beispiel in Auto, Küchenherd oder Waschmaschine. Clara Jung hat eine Software geschrieben, mit der ein Mikrocontroller auf einfache Weise Messdaten darstellen und visualisieren kann. »ViDaTino« heißt ihr Programm, das auf verschiedensten Betriebssystemen läuft und via Internet angesteuert werden kann. Um die Möglichkeiten von ViDaTino zu demonstrieren, baute die Jungforscherin eine kleine Wetterstation. Diese zeigt nicht nur die aktuelle Temperatur und Luftfeuchtigkeit an, sondern auch deren Verlauf während der jeweils zurückliegenden Minuten und Stunden.

76

SCHLESWIG-HOLSTEIN

## CLEVERER MINIFLIEGER

A. T. S. P. (Autonomic Thermal Soaring Platform)

Der Einsatz von Drohnen wird immer beliebter, Fotografen etwa nutzen die agilen Quadrocopter für Luftaufnahmen. Allerdings zeigen die handelsüblichen Modelle manche Einschränkung: Der Akku ist schnell leer und begrenzt daher die Flugzeit stark. Zudem müssen die Drohnen bislang ferngesteuert werden, fliegen also nicht autonom. Diese beiden Schwachstellen haben Florian Vahl, Étienne Neumann und Maximilian Schiller bei ihrem Projekt in den Blick genommen. Sie bestückten einen kleinen, motorbetriebenen Modell-Segelflieger mit umfangreicher Software und Sensorik. Dadurch kann der Minisegler günstige Aufwinde von selbst erkennen und seine Flugzeit deutlich verlängern. Der Erstflug jedenfalls glückte: Nach dem Start gelang es dem Modell, sich ganz von selbst stabil in der Luft zu halten.

**Isabella Käming (16)**

Goldbach

**Elias Schecke (18)**

Leinefelde

**Alexander Allin (18)**

Erfurt

Albert-Schweitzer-Gymnasium,

Erfurt



**77**

THÜRINGEN

## **VERRÄTERISCHE SCHATTEN**

Rekonstruktion der Realität – Wie wird aus  
einem Schatten ein Objekt?

Qualitätskontrolle ist in der Industrie sehr wichtig: Kann man zum Beispiel ein Bauteil guten Gewissens in ein Auto einsetzen, oder ist es fehlerhaft und könnte schlimmstenfalls einen Unfall herbeiführen? Um Komponenten zerstörungsfrei zu prüfen, blicken die Hersteller in deren Inneres, etwa mithilfe von Röntgengeräten und Computertomografen. Die Röntgenbilder müssen allerdings korrekt interpretiert werden, um so mögliche Mängel zuverlässig aufspüren zu können. Isabella Käming, Elias Schecke und Alexander Allin entwickelten dafür eine eindrucksvolle mathematische Methode. Mit dieser waren sie in der Lage, allein mithilfe der Schattenbilder eines Würfels dessen genaue Position im Raum zu rekonstruieren. Im Prinzip, so hoffen sie, könnte ihr Ansatz die industrielle Computertomografie schneller und zuverlässiger machen.





**Anselm von Wangenheim**  
Bundessieger 2015

# PHYSIK

**Niklas Fauth (18)**

Karlsruhe

Karlsruher Institut für Technologie

Kepler-Seminar für Naturwissenschaften,  
Stuttgart**Hannes Hipp (17)**

Bad Saulgau

Studienkolleg St. Johann Blönried,  
Aulendorf**Sonja Gabriel (17)**

Ebersbach-Musbach

Störck-Gymnasium, Bad Saulgau

Schülerforschungszentrum

Südwestfalen, Bad Saulgau

**Carina Kanitz (18)**

Dormitz

Erlanger Schülerforschungszentrum

Schülerforschungszentrum  
Südwestfalen, Ulm**78**

BADEN-WÜRTTEMBERG

**HANDGERÄT FÜR DIE  
SCHWERMETALLSUCHE**

LiteWave: mobile Wasseranalyse

Die Analyse von Schwermetallen im Wasser mittels Spektroskopie ist meistens aufwendig und teuer. Aber es geht auch anders: Niklas Fauth entwickelte ein preisgünstiges Atomemissionsspektrometer als akkubetriebenes Handgerät für den mobilen Einsatz. Darin wird das Wasser mithilfe von Ultraschall, der von Piezoelementen erzeugt wird, zunächst zerstäubt. Im nächsten Schritt regt der Jungforscher die Atome der Probe mit einem Lichtbogen an, damit sie – je nach Substanz – ihr charakteristisches Licht aussenden. Die daraus resultierende Frequenzverteilung analysiert er anschließend mit einem kostengünstigen kommerziellen Spektrometer – nicht ohne auch für diese Komponente schon Ideen zum Eigenbau entwickelt zu haben.

**79**

BADEN-WÜRTTEMBERG

**LEUCHTENDES  
GEMÜSE**

Urknall-Gurke

Setzt man eine Essiggurke unter Strom, kann man sie auf einer Seite zum Leuchten bringen – ein klassischer Unterrichtsversuch. Doch Hannes Hipp und Sonja Gabriel wollten mehr wissen: Woran liegt es, dass die Gurke nur auf der einen Seite leuchtet? Und wovon hängt es ab, welche Seite das ist? Da dieses Phänomen auch unter Wechselspannung stets nur auf einer Seite auftritt, kann die Polung nicht ausschlaggebend sein. In Messreihen konnten die Jungforscher zudem nachweisen, dass es keine Relevanz hat, auf welcher Seite sich der Stiel der Gurke befindet, und es ist auch unerheblich, wie die Gurke geformt ist. Die Erklärung ist letztlich rein physikalischer Natur: Die Gurken leuchten immer auf der Seite mit der dünneren Elektrode.

**80**

BAYERN

**SPRITZIGE  
WISSENSCHAFT**

Physikalische Analyse einer Wasserfontäne

Füllt man eine Glaspipette teilweise mit heißem Wasser, verschließt deren oberes Ende und dreht sie zügig um, schießt das Wasser oben springbrunnenartig heraus. Grund dafür ist die durch das heiße Wasser erwärmte Luft, die sich ausdehnt und die durch die Drehung oben befindliche Flüssigkeit herausdrückt. Doch nach welchen physikalischen Prinzipien funktioniert so eine Wasserfontäne genau? Dieser Frage ging Carina Kanitz nach. Sie näherte sich dem Phänomen zunächst theoretisch anhand von Beschreibungen der verschiedenen Parameter wie der Pipettenrotation oder der Kontaktfläche zwischen Wasser und Luft. Die so ermittelten Auswirkungen auf die Höhe der Fontäne überprüfte sie anschließend mit einem selbst entwickelten Versuchsaufbau. Die höchste Fontäne, die die Jungforscherin erzeugen konnte, maß beinahe zwei Meter.

**Luca Ponzio (16)**

Straubing  
Johannes-Turmair-Gymnasium Straubing

**Daniel Itkis (19)**

München  
Klinikum Großhadern der Universität  
München

**Johannes Konrad (18)**

Straubing  
Universität Regensburg

**Ann-Kathrin Raab (18)**

Rosenheim  
Ignaz-Günther-Gymnasium,  
Rosenheim

Schülerforschungszentrum  
Südwestfalen, Ulm

**Lukas Flesch (16)**

Berlin

**Anja Dücker (16)**

Berlin

**Hagen Glauche (15)**

Berlin

Herder-Gymnasium, Berlin

**81**

BAYERN

**FUSIONSEXPERIMENT ZUM SONDERPREIS**

Untersuchung des Verhaltens von Fusionsplasmen unter Einwirkung von anisotropen elektrischen Feldern

Manche Physiker sehen in der Kernfusion, also der kontrollierten Verschmelzung von Wasserstoff zu Helium, eine vielversprechende Energiequelle der Zukunft. Schließlich funktioniert auch die Sonne auf diese Weise – und die erzeugt viel Energie! Um eines ferneren Tages Strom mittels Kernfusion erzeugen zu können, bauen Forscher bereits riesige Versuchsreaktoren wie das Milliardenprojekt ITER in Frankreich. Vielleicht geht es aber auch deutlich einfacher, dachten sich Luca Ponzio, Daniel Itkis und Johannes Konrad. Sie konstruierten ein eigenes, originelles Fusionsexperiment mit Vakuumpumpen, Reaktorgefäß und Hochspannungsaggregat – bei Gesamtkosten von nur 1.000 Euro. In ihren Testläufen beobachteten die Jungforscher interessante Leuchterscheinungen – und womöglich sogar das eine oder andere Fusionsfünkchen.

**82**

BAYERN

**DIE PHYSIK DER SCHÜTTGÜTER**

Geschüttelt, nicht gerührt – Granulat komplett dicht

Granulate sind körnige Substanzen wie beispielsweise Streusalz oder Reiskörner. Die Industrie verwendet diese Schüttgüter in großen Mengen und steht dabei unter anderem vor der Frage, wie sich Granulat möglichst dicht packen und damit platzsparend lagern lässt. Dieses Problem hat Ann-Kathrin Raab in Angriff genommen. Sie entwarf einen Versuchsaufbau mit einem zu einem Schüttler umfunktionierten Lautsprecher. Dieser ermöglichte es ihr, diverse Schüttgüter systematisch unter die Lupe zu nehmen. Dabei kam die Jungforscherin zu dem Ergebnis, dass es für eine effektive Verdichtung und somit platzsparende Anordnung des Granulats entscheidend ist, welche Größe und Form das Gefäß hat, in dem es gelagert wird. Diese Erkenntnis könnte auch für die Industrie interessant sein.

**83**

BERLIN

**WIRBELIGE PHYSIK**

Völlig abgedreht – Untersuchungen von Vortex-Halbringen

Manche Raucher beherrschen ein kleines Kunststück: Sie können Ringe aus Zigarettenrauch in die Luft blasen. Auf etwas Ähnliches haben es Lukas Flesch, Anja Dücker und Hagen Glauche in ihrer Forschungsarbeit abgesehen – Halbringe, die man mit etwas Geschick in einem Wasserbecken erzeugen kann. Unter günstigen Umständen können sich diese Wirbelpaare längere Zeit halten, bevor sie sich wieder auflösen. Die drei Jungforscher färbten die Strudel mit etwas Tinte ein, um sie mit einer Hochgeschwindigkeitskamera zu filmen und anschließend zu analysieren. Dabei beobachteten sie unter anderem dunkle Flecken, die am Beckengrund direkt unter den Wirbeln erschienen – ein interessantes optisches Phänomen, verursacht durch die eigentümliche Lichtbrechung der Strudel.

**Patrick Langer (18)**  
Seelow

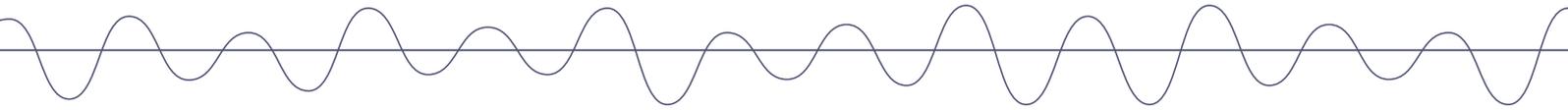
Gymnasium auf den Seelower Höhen,  
Seelow

**Katarina Chapman (16)**  
Hamburg

Gymnasium Hochrad, Hamburg

**Ivo Zell (17)**  
Lorch

Internatsschule Schloss Hansenberg,  
Geisenheim



**84**

BRANDENBURG

## MAUSKLICK PER MUSKELPULS

Nutzung bioelektrischer Zellpotenziale zur Steuerung von Maschinen

Die Nervenzellen im menschlichen Körper funktionieren unter anderem mit Elektrizität. Will man seinen Daumen bewegen, schickt das Gehirn ein schwaches elektrisches Signal zum Finger. Solche Signale lassen sich mithilfe von Elektroden, die auf der Haut angebracht werden, einfangen und messen. Patrick Langer hat diesen Umstand genutzt, um ein originelles Gerät zu entwickeln: Eine Manschette mit Elektroden wird um den Arm geschnallt und mit einem Minicomputer verbunden, der die gesendeten Signale empfängt und verarbeitet. Spannt man nun die Armmuskeln an, nimmt der Sensor den elektrischen Impuls auf und initiiert die gewünschte Aktion, etwa einen Mausklick auf einem Rechner. Nützlich sein könnte das Gerät zum Beispiel zur genauen Messung von Reaktionszeiten, aber auch zur Steuerung elektronischer Prothesen.

**85**

HAMBURG

## LASER ALS BAZILLEN-SPÜRNASE

Laser-Beugungsmuster als »Fingerprint« von Bakterien

Wenn der Arzt nach einem Abstrich eine bakterielle Infektion bei seinem Patienten vermutet, bleibt die Frage zu klären, um welchen Erreger es sich genau handelt. Um dies herauszufinden, werden heute in der Regel biochemische Laboruntersuchungen durchgeführt. Doch die kosten Zeit und sind nicht billig. Katarina Chapman suchte nach einer günstigeren und schnelleren Methode – und versuchte es mit dem Laser. Das Prinzip: Ein Laser bestrahlt bei absoluter Dunkelheit die betreffenden Bakterienkolonien und eine Kamera nimmt das von den Einzellern gestreute Licht auf. Mit diesem Aufbau konnte die Jungforscherin acht verschiedene Bakterienarten anhand ihres Laserfingerabdrucks unterscheiden. Als mögliches Einsatzfeld kann sie sich das schnelle und einfache Aufspüren etwa von EHEC-Keimen vorstellen.

**86**

HESSEN

## TREIBSTOFF SPARENDE FLUGZEUGE

Ein Flügel reicht: Glockenauftriebsverteilung nach Horten am Nurflügel

Nurflügel sind Flugzeuge, die nur aus einer Tragfläche ohne Rumpf und Leitwerk bestehen. Im Vergleich zu konventionellen Fliegern zeichnen sie sich durch ihre optimierte Aerodynamik und ihren deutlich geringeren Treibstoffverbrauch aus. Doch die speziellen Flugzeuge haben auch Nachteile: Sie sind nur schwer zu steuern und kommen leicht ins Trudeln. Eine besondere Expertise im Bau von Nurflügeln hatten die Bonner Flugzeugkonstrukteure Reimar und Walter Horten. Basierend auf einem Konzept der Horten-Brüder aus den 1930er Jahren konstruierte der leidenschaftliche Modellflieger Ivo Zell einen Nurflügel mit stabilem Flugverhalten. Dessen Eigenschaften untersuchte der Jungforscher experimentell und theoretisch. Seine Forschungsergebnisse könnten zu einem umweltschonenderen zivilen Luftverkehr beitragen.

**Vincent Stirnweiß (18)**  
Rostock

**Arne Röhner (18)**  
Rostock

**Fabian Collin (18)**  
Rostock

Innerstädtisches Gymnasium  
Rostock

**Antje Burckhardt (18)**  
Lüneburg

**Larissa Bergmann (18)**  
Lüneburg

**Gesa Pelloth (18)**  
Lüneburg

Johanneum, Lüneburg

**Ben Gade (18)**  
Nienburg

**Jan Kube (18)**  
Nienburg

Marion-Dönhoff-Gymnasium,  
Nienburg

87

MECKLENBURG-VORPOMMERN

## GESUCHT: DIE BESTE SCHRAUBE

Spannungsoptik für Implantatoptimierung

Bei manchen Zahnoperationen greifen Kieferorthopäden zu winzigen Schrauben, die sie in den Knochen eindrehen. Diese Minischrauben haben ihre Vorteile, sie bringen aber auch Probleme mit sich. Beim Hineinschrauben können beträchtliche Spannungen im Kiefer entstehen, sodass Teile des Knochens absterben. Hier setzt die Arbeit von Vincent Stirnweiß, Arne Röhner und Fabian Collin an: Die drei simulierten das Verfahren mit Blöcken aus Plexiglas, in die sie Minischrauben hineindrehen. Die dabei entstandenen mechanischen Spannungen machten sie mit einem raffinierten Beleuchtungsverfahren sichtbar. Als Ergebnis konnten die Jungforscher zeigen, wie sich verschiedene Formen und Größen von Schrauben auswirken: Je länger und größer Gewinde und Durchmesser sind, umso höher fallen die Spannungen aus.

88

NIEDERSACHSEN

## HIMMLISCHE RASER

Ultraschneller Teilchenregen

Myonen sind winzige Elementarteilchen, die in vielen Eigenschaften den Elektronen ähneln. Sie entstehen laufend in den oberen Schichten der Erdatmosphäre, wenn energiereiche kosmische Strahlung auf unseren Planeten trifft. Ein Teil der Myonen fliegt bis zur Erdoberfläche und lässt sich dort mit Messgeräten erfassen. Antje Burckhardt, Larissa Bergmann und Gesa Pelloth haben sich einen ausgefeilten Versuchsaufbau einfallen lassen, mit dem sich Myonen nicht nur nachweisen, sondern auch ihre Geschwindigkeiten abschätzen lassen. Das Ergebnis: Die langsamsten Teilchen erreichten rund 91 Prozent der Lichtgeschwindigkeit, die schnellsten schafften mehr als 99 Prozent. Von ihrem Entstehungsort in rund elf Kilometern Höhe benötigten die Raser also weniger als 40 millionstel Sekunden bis zur Erde.

89

NIEDERSACHSEN

## PHYSIK AM NULLPUNKT

Bestimmung des absoluten Nullpunktes der Temperatur und der Boltzmann-Konstanten mit der Soundkarte eines PC

Eigentlich hat die Soundkarte eines Computers einen simplen Zweck: Sie kann Klänge digitalisieren und umgekehrt digitale Dateien in Klänge umwandeln. Ben Gade und Jan Kube haben das Bauteil auf originelle Weise zweckentfremdet. Sie nutzten es, um eine Grundgröße der Physik zu ermitteln: die Boltzmann-Konstante. Diese setzt die mittlere Bewegungsenergie von Teilchen in einem Gas in Bezug zur Temperatur des Gases selbst. Mithilfe der Soundkarte vermaßen die beiden Jungforscher das Rauschverhalten eines elektrischen Widerstands, den sie in einem Spezialofen auf Temperaturen von bis zu 400 °C aufheizten. Das überraschende Ergebnis: Anhand der Messkurven ließ sich die Boltzmann-Konstante bis auf wenige Prozent genau bestimmen – ebenso wie der Wert des absoluten Temperaturnullpunktes bei rund -273 °C.

**Maximilian Oehmichen (16)**  
Bad Münstereifel

**Adrian Lenkeit (16)**  
Bad Münstereifel

**Marvin Lohaus (17)**  
Bad Münstereifel

St. Michael-Gymnasium,  
Bad Münstereifel

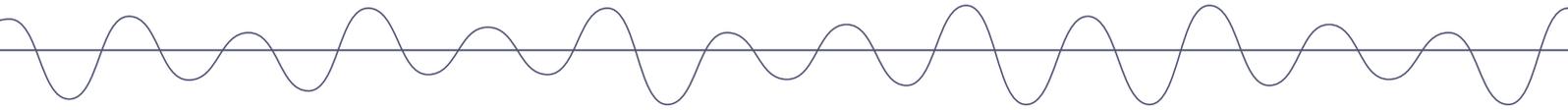
**Saskia Plura (17)**  
Herschbach

Max-von-Laue-Gymnasium,  
Koblenz

Johannes Gutenberg-Universität  
Mainz

**Baibhab Ray (18)**  
Dresden

Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium  
Dresden



90

NORDRHEIN-WESTFALEN

## RECHNEN MIT LICHT

Welle schaltet Welle – Experimente mit linearen Bauelementen für die optische Datenverarbeitung

Die Funktionsweise eines Computers lässt sich vereinfacht so erklären: In einem Mikroprozessor werden kleinste Elektroströme hin- und hergeschoben, die dann die Rechenleistung ausmachen. Es gibt jedoch ein weiteres Konzept, das prinzipiell schneller sein sollte – das Rechnen mit Licht. Bereits existierende Prototypen basieren zumeist auf speziellen Werkstoffen, die durchaus kostspielig sind. Daher haben Maximilian Oehmichen, Adrian Lenkeit und Marvin Lohaus nach einer preiswerten Alternative gesucht. Sie stellten raffinierte »Metamaterialien« her – Kunststoffplatten, auf die sie zum Beispiel Halbringe aus Kupfer aufbrachten. Diese Platten beleuchteten die Jungforscher mit Mikrowellen und stellten dabei fest, dass sich mit diesem Aufbau tatsächlich simple Rechenoperationen ausführen lassen.

91

RHEINLAND-PFALZ

## THERMOSKANNE VS. RIESENDETEKTOR

Untersuchung von Trigger-Systemen in der Teilchenphysik – Tabletop- und Großexperimente

Die Experimente im weltgrößten Teilchenbeschleuniger LHC in Genf zählen zu den aufwendigsten der Welt: Haushohe Detektoren beobachten die ungemein wichtigen Teilchenkollisionen und vermessen präzise deren »Bruchstücke«. Wichtig ist dabei die Frage, wann ein Detektor überhaupt auslöst, um ein Ereignis zu registrieren. Eben diesen Trigger-Mechanismus hat Saskia Plura bei einem der LHC-Detektoren genauestens analysiert. Ihre Ergebnisse verglich sie mit der Auslösetechnik eines Schulversuchs, der auf einer Thermoskanne basiert. Das Resümee der Jungforscherin: So schlecht schneidet das simple Schulerperiment gegenüber dem Hightech-Riesen in Genf gar nicht ab – zumindest was den Trigger-Mechanismus anbelangt.

92

SACHSEN

## RASANTER FLUSS DURCH FEINSTE RÖHRCHEN

Untersuchungen zum Druckabfall und zur Strömungsentwicklung in Mikrokanälen

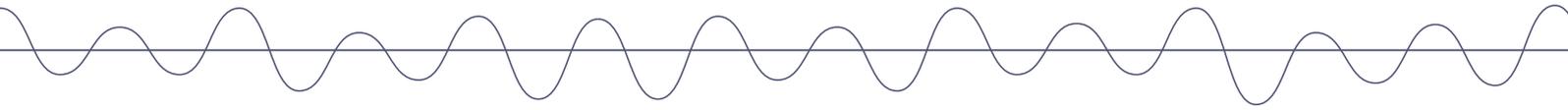
Ob das Blut in einer Kanüle oder das Benzin in einem Schlauch – in Medizin und Technik kommt es häufig vor, dass Flüssigkeiten durch äußerst dünne Kanäle oder Röhrchen geleitet werden. Das nasse Medium fließt darin durchaus anders als in breiten Rinnen oder dicken Rohren. Der Grund dafür liegt in den Grenzflächen zwischen Kanülenwand und Flüssigkeit, die das Fließverhalten ganz entscheidend beeinflussen. Diesen Umstand hat Baibhab Ray in seinem Forschungsprojekt genauestens analysiert, und zwar mit ausgefeilten mathematischen Methoden. Unter anderem beobachtete der Jungforscher, dass an manchen Stellen einer Kapillarröhre die Flüssigkeiten schneller vorankommen können, als es die üblichen Theorien voraussagen.

**Julia Graupner (18)**

Dornburg-Camburg

Carl-Zeiss-Gymnasium, Jena

Institut für Festkörperphysik,  
Friedrich-Schiller-Universität Jena



**93**

THÜRINGEN

## **NANOTEILCHEN UNTER BESCHUSS**

Elektronenmikroskopische Untersuchungen der Ionen-Nanoteilchen-Wechselwirkungen

Die Nanotechnologie hält immer stärker Einzug in den Alltag: So werden mittlerweile zum Beispiel manche Sportgeräte mit winzig kleinen Nanoteilchen verstärkt, und auch die Leiterbahnen auf Computerchips sind heutzutage nanometerfein. Julia Graupner ist von der noch jungen Technologie fasziniert und ließ sich ein aufwendiges Grundlagenexperiment einfallen. Mit einem Spezialmikroskop der Universität Jena beobachtete die Jungforscherin, was passiert, wenn man nanometerkleine Goldpartikel mit Gallium-Ionen bombardiert. Das Ergebnis: Durch den Beschuss wurden zahlreiche Goldatome aus den Partikeln herausgeschlagen. Dadurch schrumpften die Teilchen – und zwar in einem stärkeren Maße, als man es eigentlich hätte erwarten dürfen. Die Erkenntnisse könnten dabei helfen, in Zukunft maßgeschneiderte Nanostrukturen herzustellen.





**Paul Kutzer**  
Bundessieger 2015

## TECHNIK

**Nikolai Braun (17)**  
Laichingen

**Jonas Autenrieth (19)**  
Laichingen-Machtolsheim

Robert-Bosch-Schule, Ulm

**Josua Janus (18)**  
Friesenheim

**Max Frankenhauser (18)**  
Lahr

Max-Planck-Gymnasium, Lahr

**Lukas Kamm (18)**  
Nennslingen

Erlanger Schülerforschungszentrum



94

BADEN-WÜRTTEMBERG

## COCKTAILS 3.0

»Lazybar« – die intelligente Cocktailmaschine

Gerührt oder geschüttelt? Die »Lazybar« von Nikolai Braun und Jonas Autenrieth kann beides. Auf Knopfdruck mixt die intelligente Cocktailmaschine der Generation »Gastronomie 3.0« unterschiedliche Cocktails schnell und präzise. Via LCD-Display und Menüstruktur kann der Nutzer aus einem stets aktualisierten Angebot Getränke wählen, die aus bis zu zehn möglichen Zutaten gemixt werden. Die Jungforscher recherchierten in Bars und entwarfen ein benutzerfreundliches Gehäuse. Sie suchten die passenden Bauteile aus – inklusive spezieller Dosierpumpen und Verwirbelungstechnik –, entwarfen Schaltpläne und Platinen und programmierten die automatischen Abläufe: von der Erkennung von Gläsergrößen und Füllständen über ein stets konstantes Mischungsverhältnis bis zu 150 Rezepturen bis zu Wartungsprozedur und Abrechnungssystem.

95

BADEN-WÜRTTEMBERG

## WACKELN ADÉ

Entwicklung eines elektronischen Kamerastabilisationssystems

Wer schon mal freihändig ein Video aufgenommen hat, kennt das Problem: Nicht selten sind die Bilder verwackelt. Besonders negativ wirken sich Drehbewegungen aus. Josua Janus und Max Frankenhauser bauten daher eine sogenannte kardansche Aufhängung, um ihre Kamera beim Filmen zu stabilisieren. Mit dieser ist die Kamera um die drei Raumachsen frei drehbar und kann sich so stets nach der Schwerkraft ausrichten. Weil dieser Prozess in der Praxis nicht immer schnell genug erfolgt, integrierten sie kleine Motoren und Lagesensoren in ihr System, die die Kamera nahezu in Echtzeit in die gewünschte Position bringen. Ähnliche, sehr teure, Systeme sind bereits auf dem Markt. Die Jungforscher entwickelten ihr System daher kostenoptimiert. Es wurde mittels 3-D-Druck aus PLA-Kunststoff und per Hand aus Aluminium gefertigt.

96

BAYERN

## WANN DARF GEGOSSEN WERDEN?

Bodenfeuchtemessung im Blumensteckschwamm

Drei Wochen Urlaub – aber wer kümmert sich um die Blumen? Die Lösung könnte eine automatische Bewässerung auf Basis eines Sensors sein, der die Bodenfeuchte misst. Lukas Kamm setzt dafür auf das Prinzip der Kapazitätsmessung: Wasser in der Umgebung von Elektroden beeinflusst dabei die Durchlässigkeit für das elektrische Feld. Um die Elektronik gegen störende Effekte abzuschirmen, brachte er das ganze System auf einer Platine auf, inklusive der Elektroden in Form kammartig ineinandergreifender Leiterbahnen. Zum Schutz gegen Feuchtigkeit schweißte er es zudem in Laminierfolie ein. Für den geplanten Einsatz bei einem EU-Forschungsprojekt, das in einem Weltraumsatelliten Tomatenwachstum erforschen will, hat er die Elektronik zudem erheblich verkleinert.

**Tim Grutzeck (18)**  
Bergfelde

Marie-Curie-Gymnasium,  
Hohen Neuendorf

**Alpay Yildiray (18)**  
Bremen

**Moritz Rocker (17)**  
Bremen

Ökumenisches Gymnasium  
zu Bremen

**Falk-Vincent von Appen (17)**  
Hamburg

**Nick Michaelis (18)**  
Hamburg

**Lasse Michaelis (18)**  
Hamburg

Stadtteilschule Blankenese,  
Hamburg



97

BRANDENBURG

## SICHEREN SCHRITTES DURCHS GELÄNDE

Entwicklung eines universell einsetzbaren Erkundungsroboters

Mit sechs Beinen in unbekanntem Gelände unterwegs zu sein, ist für einen Laufroboter nicht so einfach. Damit er das alleine schafft, entwickelte Tim Grutzeck ein Verfahren zur Bewegungsplanung, das auf der Auswertung von zweierlei sensorischen Daten basiert. Diese werden von einem speziellen Sensor, der 3-D-Aufnahmen macht, sowie einer Art Tastsinn ermittelt. Für den Tastsinn erarbeitete der Jungforscher eine Formel, mit der sich aus den Drehmomenten an den Gelenkachsen des dreigliedrigen Beins die Kraft berechnen lässt, die es bei Berühren der Umgebung erfährt. Zudem ermittelte er, wie die Drehmomente aus den Steuerungsdaten der Gelenk-Motoren gewonnen werden können. Zusammen mit den übrigen Daten ergibt sich daraus die Grundlage für die Berechnung eines möglichst effizienten und sicheren Bewegungsmusters für die Beine.

98

BREMEN

## MIT MINIMALEN RESSOURCEN

Projektstudie: elektrotechnische Ressourcenminimierung künstlicher Intelligenz

Technische Systeme wie elektronische Steuerungen werden immer größer und komplexer. Alpay Yildiray und Moritz Rocker wagen dagegen einen Blick in die andere Richtung: Wie einfach darf eine Hardware eigentlich aufgebaut sein, damit sie bestimmte Programme noch ausführen kann? Als Aufgabe wählten sie eine Mustererkennung mithilfe selbstlernender künstlicher Intelligenz. Der Prozess läuft dabei so ab: Einlesen der Muster-Signale – Verarbeiten – Ausgeben des erkannten Musters. Die Eingabe erfolgt über ein Netzwerk aus fünf mal fünf Schaltern. Welche davon eingeschaltet sind, wird von einem Mikrocontroller erkannt und durch Leuchten der entsprechenden LEDs im 5x5-LED-Ausgabe-Gitter gezeigt. Für die Programmierung ihres minimal dimensionierten Mikrocontrollers nutzten sie Verfahren der Datenkomprimierung und neuronaler Netzwerke.

99

HAMBURG

## SICHER DANK KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Sperrzone oder absturzsichere Drohne? Das Auslösen eines Fallschirms mithilfe eines künstlichen neuronalen Netzwerks

Drohnen übernehmen immer öfter Transport- oder Beobachtungsaufgaben – häufig auch autonom. Da ist eine Absturzsicherung unerlässlich, finden Falk-Vincent von Appen sowie Nick und Lasse Michaelis. Ihre Entwicklung besteht aus einem künstlichen neuronalen Netz mit 16 einzelnen Neuronen auf drei Ebenen. Diese sind so programmiert, dass sie lernen, Entscheidungen selbstständig zu treffen. Die Jungforscher bauten einen Quadrocopter inklusive Steuerung. Ein integrierter Beschleunigungssensor und ein Gyroskop ermitteln dabei Flugdaten wie Beschleunigung, Geschwindigkeit und Rotation. In einer Serie von Trainingsflügen lernt das System die Parameter für einen stabilen Flug kennen und diese von einer Absturzsituation zu unterscheiden. Droht ein Absturz, schaltet sich der Motor sofort ab und ein Fallschirm öffnet sich.

**Robin Heinemann (17)**  
Helsa

**Jaro Habiger (15)**  
Kassel

Schülerforschungszentrum  
Nordhessen, Kassel

**Wolfgang Böttcher (17)**  
Rostock

Gymnasium Reutershagen,  
Rostock

**Mauritz Fethke (15)**  
Steinkirchen

Athenaeum, Stade



## 100

HESSEN

### WOHER KOMMT DER TON?

Akustische Richtungsbestimmung

Das menschliche Ohr hört nicht nur viele Töne unterschiedlicher Frequenz, es erkennt auch, aus welcher Richtung ein Geräusch kommt. Das sogenannte Richtungshören erleichtert es uns, Sprache zu verstehen oder uns sicher im Raum zu bewegen. Robin Heinemann und Jaro Habiger wollten diese besondere Fähigkeit des Ohrs technisch nutzen. Dazu haben sie ein Verfahren entwickelt, das mittels der Signale mehrerer Mikrofone berechnet, aus welcher Richtung eine Schallwelle kommt. Ihr Modell arbeitet sogar genauer als das Gehör des Menschen. Eine mögliche Anwendung ihrer Entwicklung sehen die beiden Jungforscher im Rettungsdienst: Ein Roboter, der mit dieser Technik ausgestattet wäre, könnte beispielsweise Menschen finden, die um Hilfe rufen.

## 101

MECKLENBURG-VORPOMMERN

### SMART CONFERENCE

Dynamich – Automatisierung von Konferenzräumen

Ein Beamer, der bei Terminbeginn bereits läuft, ein Raumklima, das produktives Arbeiten fördert, oder Licht, das sich in ungenutzten Räumen abschaltet – das Konzept einer automatisierten Steuerung der Technik in Gebäuden kann nicht nur im »Smart Home«, sondern auch am Arbeitsplatz Energie sparen und den Komfort erhöhen. Das zeigte Wolfgang Böttcher am Beispiel eines Konferenzraums. Dazu definierte er für Heizung, Beleuchtung, Beamer und Raumklimatisierung spezifische Anforderungen, Eigenschaften und Funktionen. Er entwarf eine modulare Hardware- und Softwarestruktur, wählte Sensoren aus und programmierte die Steuerung. Diese orientiert sich via Kalenderserver an der jeweiligen Raumnutzung. Durch Messungen wies der Jungforscher nach, dass so signifikante Einsparungen thermischer und elektrischer Energie möglich sind.

## 102

NIEDERSACHSEN

### STARK UND SANFT ZUGLEICH

Bionischer Elefantenrüssel – Zusammenführung von Natur und Technik

Seine Präzision und Kraft machen den Elefantenrüssel zum Vorbild für Roboterarme. In der Natur agiert er so sanft, dass im Zusammenspiel mit Menschen kaum Gefahr besteht. Das ist auch beim Roboter wichtig, wenn er etwa Hilfebedürftigen assistieren soll. Mauritz Fethke konstruierte einen Rüssel, der im Kern aus übereinander gestapelten Segmenten besteht. Sie können pneumatisch in beliebige Richtungen gekippt werden. Dazu montierte er je drei Lenkmanschetten luftdicht auf eine dünne Aluminiumplatte. Sie funktionieren wie eine Ziehharmonika, wobei die Luftzufuhr per Kompressor, Vakuumpumpe und Magnetventilen individuell geregelt wird. Bei seinen ersten Entwürfen eines Greifers, der mit dem Rüssel verknüpft wird, ließ sich der Jungforscher von der Strebenkonstruktion einer Fischflosse inspirieren.

**Lars Witte (18)**  
Peine

Ratsgymnasium Peine

**Lukas Lao Beyer (18)**  
Cervello, Spanien

Deutsche Schule Barcelona,  
Esplugues de Llobregat, Spanien

**Maximilian Petrat (17)**  
Hagen

**Davids Stepanovs (17)**  
Hagen

Christian-Rohlf-Gymnasium, Hagen



103

NIEDERSACHSEN

## SMARTES HEIZEN

Die intelligente Jalousie

Jalousien vor den Fenstern schotten die Innenräume von Licht und Wärme ab. Dass man so auch heizen kann, zeigte Lars Witte theoretisch und experimentell – und er entwickelte die Technik dafür. Seine intelligente Jalousie macht sich zunutze, dass die Lamellen zwei drehbare Seiten haben: Die zum Sonnenschutz ist hell, die zum Heizen wird schwarz lackiert – und auf diese Weise zum Sonnenkollektor. Sie heizt sich auf und verteilt die warme Luft über Konvektion in den Raum. Der Jungforscher entwickelte die Hardware mit Servomotor und Sensoren wie auch die Steuerung. Ein Mikrocontroller entscheidet durch Vergleich zwischen vorgegebener und gemessener Temperatur, wann die Lamellen kippen sollen. Exakte Temperaturen lassen sich so zwar nicht einstellen, Schwankungen der Raumtemperatur aber ausgleichen.

104

NORDRHEIN-WESTFALEN

## SOFTWARE-RADIO

Entwicklung eines USB-Peripheriegerätes für Software Defined Radio

Wer Daten übertragen, Radio hören oder funken will, kann dazu ein sogenanntes Software Defined Radio (SDR) nutzen. Die Signalverarbeitung dieser Hochfrequenzsender und -empfänger geschieht mittels Software. Vorteile sind eine reduzierte Geräteinfrastruktur und eine gute Anpassung an wechselnde Übertragungsstandards. Lukas Lao Beyer hat ein kostengünstiges SDR entwickelt. Prinzipiell besteht ein SDR aus einer Antenne zum Senden und Empfangen von Daten sowie einem Analog-Digital-Wandler. Die Eingangssignale werden in einem Prozessor verarbeitet und über eine USB-Schnittstelle an einen PC weitergeleitet. Der Jungforscher realisierte den SDR auf einer Leiterplatte. Dabei galt es, eine gute Signalqualität sicherzustellen und die Software so zu entwickeln, dass große Datenmengen in Echtzeit übertragen werden können.

105

NORDRHEIN-WESTFALEN

## EFFIZIENT WIE DER HAI

Alternative Fortbewegungsmittel auf Grundlage eines bionischen Hais

Haie sind Meister der effizienten Fortbewegung. Mit ihren speziellen Flossen und der fein gerippten Haut gleiten sie in einer sinusförmigen Wellenbewegung durch die Meere. Wie man das im Sinne der Bionik für die Konstruktion eines technischen Fortbewegungsmittels nutzen kann, untersuchten Maximilian Petrat und Davids Stepanovs. Sie analysierten die Kräfte und Strömungen beim tauchenden Hai. Dabei interessierte sie vor allem der optimale Winkel bei der Tauchbewegung. Ihre Erkenntnisse übertrugen die Jungforscher auf ein künstliches Haimodell: In einem Holzkorpus verbirgt sich ein verschiebbarer Ballasttank, mit dem Auf- und Abtauchbewegungen durch eine Verlagerung des Schwerpunkts gesteuert werden können. Unterstützt wird dies durch eine ausgeklügelte Regelungstechnik mit Pumpen und Antrieb für die Flossen.

**Pascal Lindemann (18)**  
Bad Kreuznach

**Dominic Libanio (20)**  
Bad Kreuznach

**Christian Schorr (17)**  
Bad Kreuznach

Gymnasium an der Stadtmauer,  
Bad Kreuznach

**Leon Becker (16)**  
Nalbach

Albert-Schweitzer-Gymnasium,  
Dillingen

**Alexey Antsipkin (19)**  
Dresden

Marie-Curie-Gymnasium, Dresden



106

RHEINLAND-PFALZ

## TRAINING FÜR DIE HAND

Neuartige Finger-Bewegungsschiene

Wenn Finger nicht bewegt werden, verkleben innerhalb weniger Tage oder Wochen die Sehnen mit den Sehnenscheiden und die Hand versteift für immer – ein Problem, das nach Handoperationen oder einem Schlaganfall auftreten kann. Pascal Lindemann, Dominic Libanio und Christian Schorr wollten hierfür Abhilfe schaffen und entwickelten eine neuartige Fingerschiene, mit der die Finger nach einem individuellen Programm automatisch bewegt werden können. Der besondere Vorteil gegenüber bestehenden Systemen: Dank dreier Schwenkhebel und 3-D-Druck kann die neue Fingerschiene an die individuelle Anatomie und Bewegungskinematik angepasst werden. Via Bluetooth-Modul und selbst programmierter Patienten-App ist sie mit dem Smartphone des Trägers verbunden. So ist auch eine telemedizinische Betreuung durch den Arzt möglich.

107

SAARLAND

## AUF DIE SANFTE TOUR

Kommerzielle Luftfahrt: adaptiver Flügel – Ersatzkonzept für mehr Energieeffizienz

Flugzeuge sollen effizienter und umweltfreundlicher werden. Eine Idee, dies zu erreichen, sind adaptive Flügel, die ihre Form dezent ändern, um den Auftrieb zu optimieren. Weil die sonst dafür genutzten Klappen wegfallen, reduziert sich der Luftwiderstand. Leon Becker untersuchte, wie sich ein adaptiver Flügel verformen muss, um einen Effizienzgewinn zu ermöglichen. Dafür betrachtete er die Vergrößerung von Profildicke, -krümmung und -fläche der Flügel durch flexible Vorder- bzw. Hinterkanten. Sein Fazit: Es scheint, als würde ein höherer Auftrieb durch größeres Flügelvolumen und höheren Luftwiderstand erkauft. Für die technische Umsetzung sieht er erhebliche Herausforderungen, weil die Flexibilität der Form im Widerspruch zur Steifigkeit und Formstabilität steht, die der Flügel im Prinzip zum Fliegen braucht.

108

SACHSEN

## ENERGIE AUS DEM KÖRPER

Piezelektrische Wandler als Energiequelle für medizinische Implantate

Hörprothesen und Herzschrittmacher funktionieren mit elektrischer Energie. Es gibt einen Trend in der Forschung, diese Energie direkt aus der Körperregion zu gewinnen, in der sich die Implantate befinden. Alexey Antsipkin untersuchte, ob sich sogenannte piezelektrische Wandler, die mit mechanischer Verformung eine elektrische Spannung erzeugen, dafür eignen. Er konstruierte eine Biegemaschine, mit der er ermittelte, wie die gewonnene Energie von Materialstärke, Auslenkung, Frequenzen und Temperatur abhängt. Mit selbst gebauten Schaltungen für Energiemanagement und Zwischenspeicherung testete der Jungforscher, ob das Laden von Akkus mit Piezoelementen möglich ist. Sein Fazit: Prinzipiell kann man Piezowandler in medizinischen Implantaten einsetzen, sie müssten aber weiterentwickelt werden.

**Marie Anne Schweim (19)**  
Kollow

**Anne Katrin Schweim (19)**  
Kollow

**Sarah Grube (17)**  
Grabau

Gymnasium Schwarzenbek

Helmut-Schmidt-Universität,  
Hamburg

**Manuel Rieger (18)**  
Langenwolschendorf

**Joseph Beerel (18)**  
Weißendorf

**Karl Christian Lautenschläger (17)**  
Weckersdorf

Friedrich-Schiller-Gymnasium,  
Zeulenroda

Roth Werkzeugbau GmbH,  
Auma-Weidatal



## 109

SCHLESWIG-HOLSTEIN

### KNIEBEUGEN MIT MOTOR

Exoskelett für untere Extremitäten zur Verbesserung der Mobilität älterer und gehandicapter Personen

Exoskelette bieten Menschen mit eingeschränkter Mobilität die Chance auf ein selbstbestimmteres Leben. Außen am Körper angebracht, stützen sie diesen oder einzelne Körperteile. Marie Anne Schweim, Anne Katrin Schweim und Sarah Grube entwickelten ein Exoskelett für Beine. Dieses verfügt über ein neuartiges Kniegelenk. Ein daran angebrachter Elektromotor hilft beim Aufstehen, Hinsetzen und Gehen. Grundlage ihres Ansatzes waren biomechanische Analysen der Bewegungen. Die natürliche Bewegung des Knies, die eine leichte individuelle Verschiebung der Drehachse aufweist, soll dabei nicht eingeschränkt werden. Ihr Demonstrationsmodell haben die Jungforscherinnen nach Auswahl von Konzept, Materialien, Motor und Controller mittels 3-D-Druck gefertigt und anschließend programmiert. Die Patentanmeldung läuft bereits.

## 110

THÜRINGEN

### DER ROBO-SPARRINGSPARTNER

Trainingspartnerroboter für Kampfsport- und Selbstverteidigungstraining  
»MC RoBeK«

Kampfsportler üben immer wieder die gleichen Bewegungsabläufe. Für den Trainingspartner kann das langweilig und risikoreich sein. Manuel Rieger, Joseph Beerel und Karl Christian Lautenschläger entwickelten daher einen Trainingsroboter für Boxer, dessen Statur sie mithilfe eines 3-D-CAD-Programms aus Stahl-Profilen konstruierten. Der Roboter besteht aus Kopf, Schultern, Armen, Becken und Beinen und ist am Boden fixiert. Die Jungforscher mussten die Gelenke und die Ansteuerung über pneumatische Zylinder so entwickeln und programmieren, dass die Maschine die typischen Schlagbewegungen möglichst authentisch und mit unterschiedlicher Kraft ausführt. Dafür integrierten sie geeignete Sensorik und programmierten verschiedene Trainingseinheiten. Entstanden ist so »MC RoBeK« – gut gepolstert und leicht bedienbar.



# PREISE UND PREISSTIFTER

# BUNDESSIEGE UND PLATZIERUNGEN



**Der Bundespräsident**

BUNDESPRÄSIDENT  
JOACHIM GAUCK

## **Bundessieg – Preis für eine außergewöhnliche Arbeit (3.000 €)**

Junge Menschen für die naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen zu begeistern und ihre Talente zu fördern – dieser Aufgabe stellt sich Jugend forscht mit großem Erfolg. Dabei vermittelt der Wettbewerb den Jugendlichen die unschätzbare Erfahrung, Neues zu entdecken und mit Wissen und Können daraus auch Neues zu schaffen. Geprägt von einer Atmosphäre, die persönliche Selbstständigkeit fördert und Spitzenleistungen anerkennt, trägt Jugend forscht auf unverwechselbare Weise dazu bei, Begabungen zu finden und sie zu fördern. Der Bundespräsident ist Schirmherr von Jugend forscht und unterstützt Jugend forscht mit seinem »Preis für eine außergewöhnliche Arbeit«.



**Die  
Bundeskanzlerin**

BUNDESKANZLERIN  
DR. ANGELA MERKEL

## **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 der Bundeskanzlerin bzw. 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 feierlichen Empfangs im Bundeskanzleramt. »Jedes Jahr freue ich mich auf die Präsentation der originellen Forschungsideen und -ergebnisse der geehrten Preisträgerinnen und Preisträger«, so die Bundeskanzlerin. 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.



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

---

BUNDESMINISTERIN FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG  
PROF. DR. JOHANNA WANKA

**Bundessieg – Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit  
(3.000 €)**

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. Wissenschaft ist oft besonders spannend an den Grenzbereichen der klassischen Disziplinen und im Bereich zukunftsorientierter Technologien. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt Jugend forscht daher nicht nur durch die Förderung des Bundeswettbewerbs und der Geschäftsstelle, sondern auch durch den »Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit« und den Preis für eine Arbeit zum Thema »Zukunftsorientierte Technologien«.

# BUNDESSIEGE UND PLATZIERUNGEN



Bundesministerium  
für Arbeit und Soziales

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

**Arbeitswelt**

**Biologie**

**Chemie**

**Geo- und Raumwissenschaften**

**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 €

BUNDESMINISTERIN FÜR ARBEIT UND SOZIALES  
ANDREA NAHLES

## Fachgebietspreisgelder Arbeitswelt

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales stellt seit 1975 die Preise im Fachgebiet Arbeitswelt zur Verfügung. In dieser Zeit hat sich die Arbeitswelt in nahezu allen Bereichen fundamental gewandelt. In gleichem Maße haben sich auch die Aufgaben des Ministeriums verändert: Neben der Ausgestaltung der sozialen Sicherungs- und Fürsorgesysteme ist »Gute Arbeit« in all ihren Facetten zu einem Kernthema geworden. Die entscheidende Frage dabei ist, wie – auch angesichts des technologischen Wandels – Arbeitsbedingungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gesund, sicher und motivierend gestaltet werden können. Davon profitieren Beschäftigte wie Unternehmen gleichermaßen.

Vor dem Hintergrund einer sich wandelnden Arbeitswelt mit neuen Arbeitsformen und Arbeitsverhältnissen ist es nicht nur wünschenswert, sondern überaus wichtig, dass gerade die Jugend an diesem Thema forscht. Daraus können alle Akteure – Sozialpartner, Beschäftigte und Unternehmen – ihren Nutzen ziehen. Daher wird das Ministerium sich auch in Zukunft in diesem wichtigen Nachwuchswettbewerb engagieren und dafür sorgen, dass der Erfindergeist in unserem Land weiterlebt.



HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT  
DEUTSCHER FORSCHUNGSZENTREN

#### Fachgebietspreisgelder Biologie

Die Helmholtz-Gemeinschaft ist die größte Forschungsorganisation Deutschlands. In 18 Helmholtz-Zentren leisten mehr als 38 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Beiträge zur Lösung großer und drängender Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch wissenschaftliche Spitzenleistungen in sechs Bereichen: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr, Materie sowie Schlüsseltechnologien. Lebenslanges Lernen und die Förderung von Talenten gehören zum Selbstverständnis der Gemeinschaft. Neben dem »Haus der kleinen Forscher« und 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, Schüler 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 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.

# BUNDESSIEGE UND PLATZIERUNGEN



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 Forscher und Entdecker und stiftet bei Jugend forscht die Fachgebietspreise in Geo- und Raumwissenschaften. Die Unterstützung hat eine lange Tradition: Schon 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 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 (FhG) ist Jugend forscht 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«.

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon entfallen über 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

### Fachgebietspreisgelder Physik

Mit 18 Nobelpreisträgern in ihren Reihen, darunter die bislang einzige deutsche Nobelpreisträgerin, ist die Max-Planck-Gesellschaft Deutschlands erfolgreichste Forschungsorganisation. An den derzeit 83 Max-Planck-Instituten, davon fünf im Ausland, wird Grundlagenforschung in den Natur-, Lebens- 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.

Das von der Max-Planck-Gesellschaft gestiftete Preisgeld soll Anerkennung und Ansporn zugleich sein, diesen Weg weiter zu verfolgen. 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. So hat gerade die Physik immer wieder auch das Wissen in der Biologie befördert – beispielsweise durch die Patch-Clamp-Technik (Nobelpreis 1991) oder die STED-Mikroskopie (Nobelpreis 2014).

Jugendlichen, die neugierig auf Wissenschaft sind, bietet »max-wissen«, das Schüler-Lehrer-Programm der Max-Planck-Gesellschaft, seit inzwischen über 20 Jahren den direkten Zugang zur aktuellen Forschung.



VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE E. V.

### Fachgebietspreisgelder Technik

Der VDI Verein Deutscher Ingenieure ist Sprecher, Gestalter und Netzwerker. Seit über 150 Jahren unterstützen, fördern und vertreten wir Ingenieurinnen und Ingenieure bei ihrer Arbeit. Mehr als 12 000 ehrenamtliche Experten bearbeiten jedes Jahr neueste Erkenntnisse zur Förderung unseres Technikstandorts. Das überzeugt: Mit rund 155 000 Mitgliedern ist der VDI die größte Ingenieurvereinigung Deutschlands. Als drittgrößter Regelsetzer ist er 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 Interessensförderung 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 ist eine durchgängige und nachhaltige Begleitung ab dem Vorschulalter bis zum Berufseinstieg.

Durch die Stiftung aller Preise und die Benennung von 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.

# SONDERPREISE FÖRDERPREISE



BUNDESKANZLERIN  
DR. ANGELA MERKEL

STUDIENSTIFTUNG DES DEUTSCHEN VOLKES

## **Einladung zu einem Empfang durch Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel nach Berlin**

Seit 1981 ist der feierliche Empfang im Bundeskanzleramt ein fester Bestandteil der Wettbewerbsrunde von Jugend forscht. Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel lädt auch in diesem Jahr alle Bundesieger und 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 die Bundeskanzlerin und ihre Ehrung der Preisträger.

## **Einladung zu einem Auswahlseminar**

Rund 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Bundesfinales von Jugend forscht können als Sonderpreis die Teilnahme an einem Auswahlseminar der Studienstiftung des deutschen Volkes gewinnen. 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 Studienkostenpauschale 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

---

ERNST A. C. LANGE-STIFTUNG, BREMEN

**Europa-Preis für Teilnehmer am European Union Contest  
for Young Scientists in Brüssel, Belgien**

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützt Jugend forscht seit 1972. Der Europa-Preis soll es Bundessiegern verschiedener Wissenschaftsgebiete ermöglichen, sich gezielt auf den »European Union Contest for Young Scientists« (EUCYS) vorzubereiten. Damit unterstreicht die DFG die Bedeutung der Internationalisierung für eine erfolgreiche Forscherkarriere.

Die jeweiligen Bundessieger werden von Mentoren in der Vorbereitungsphase für den EU-Wettbewerb betreut und nach Brüssel begleitet, wo 2016 der 28. EUCYS stattfindet. Die DFG sucht die Mentoren unter den von ihr geförderten Nachwuchswissenschaftlern aus. Damit soll auch eine dauerhafte Vernetzung zwischen den Wissenschaftlergenerationen ermöglicht werden.

**»SIYSS« mit Besuch der Nobelpreisverleihung  
»China Adolescents Science & Technology Innovation Contest«  
»London International Youth Science Forum«  
»International Wildlife Research Week«**

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, Bremen, ist der Reise-Förderer von Jugend forscht: Sie ermöglicht einer Preisträgerin oder einem Preisträger die Teilnahme am »Stockholm International Youth Science Seminar« (SIYSS) mit Besuch der Nobelpreisverleihung in Stockholm, Schweden. Weitere Jungforscher werden zum »China Adolescents Science & Technology Innovation Contest« in China, zum »London International Youth Science Forum« in Großbritannien sowie zur »International Wildlife Research Week« in der Schweiz eingeladen.

# SONDERPREISE FÖRDERPREISE



EUROPÄISCHE KOMMISSION, JOINT RESEARCH CENTRE

## **Aufenthalt in einem Joint Research Centre der Europäischen Kommission**

Junge kreative Köpfe und technikbegeisterte Tüftler machen Europas Ressourcen im weltweiten Wettlauf um Wettbewerbsfähigkeit aus. Als wissenschaftlicher Dienst der Europäischen Kommission und damit unabhängig von nationalen, privaten oder wirtschaftlichen Interessen unterstützt das Joint Research Centre (JRC) die europäische Politik mit anwendungsorientierter Forschung. Mit 3 000 wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in sieben Forschungsinstituten an fünf Standorten (in Italien, Belgien, Spanien, den Niederlanden und in Karlsruhe) arbeitet das JRC an folgenden Schwerpunkten: Wirtschafts- und Währungsunion; Binnenmarkt: Wachstum, Beschäftigung und Innovation; Emissionsarme Wirtschaft und Ressourceneffizienz (Umwelt, Klimawandel, Energie, Verkehr); Landwirtschaft, Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln und globale Ernährungssicherheit; Gesundheitswesen, Schutz und Sicherheit der europäischen Bürger; Nukleare Sicherheit und Sicherungsmaßnahmen.

Der JRC-Sonderpreis ermöglicht sechs Jugend forscht Preisträgern einen zweitägigen Aufenthalt in einem der fünf JRC-Standorte. Die Auswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Themengebiete der Preisträger.

SIYSS FÖRBUNDET UNGA FORSKARE

## **Teilnahme am »Stockholm International Youth Science Seminar«**

Das »Stockholm International Youth Science Seminar« (SIYSS) wurde 1976 gegründet und ist eine der renommiertesten Veranstaltungen für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Die Schwedische Vereinigung junger Wissenschaftler lädt jedes Jahr 25 ausgewählte junge MINT-Talente aus der ganzen Welt zu diesem einwöchigen Studienseminar nach Stockholm ein. Die Teilnehmer werden von renommierten Wettbewerben und Institutionen aufgrund ihrer herausragenden Forschungsprojekte und besonderen Leistungen auf dem Gebiet der Naturwissenschaft und Technik nominiert.

Das SIYSS findet während der Nobelwoche in Stockholm statt und beinhaltet neben Einladungen zu exklusiven Veranstaltungen, Lesungen und Seminaren auch ein attraktives kulturelles Rahmenprogramm. Höhepunkt der ereignisreichen Woche ist die Teilnahme an der Nobelpreisverleihung und dem anschließenden traditionellen Festbankett.



SCHWEIZER JUGEND FORSCHT  
LA SCIENCE APPELLE LES JEUNES  
SCIENZA E GIOVENTÙ  
SCIENZA E GIOVENTÙGNA

---

SCHWEIZER JUGEND FORSCHT

#### **Teilnahme an der »International Wildlife Research Week«**

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 von den Jugendlichen selbst gewählten 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.



---

STOCKHOLM INTERNATIONAL WATER INSTITUTE

#### **Teilnahme am »Stockholm Junior Water Prize 2016«**

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 Nachwuchswissenschaftler für diesen Wettbewerb qualifizieren.

# SONDERPREISE FÖRDERPREISE



HNF HEINZ NIXDORF MUSEUMSFORUM

## **Preis des Bundespatenunternehmens: Begleitung des RoboCup@Home Major-Teams ToBI der Universität Bielefeld zum RoboCup 2016 in Leipzig**

Der RoboCup ist eines der größten Robotik-Events der Welt mit über 2000 Teilnehmern und mehr als 400 Teams aus über 40 Ländern. Der Wettbewerb wurde vor 20 Jahren ins Leben gerufen, um die Erforschung und Entwicklung von autonomen Robotern zu fördern und gleichzeitig für die Öffentlichkeit erlebbar zu machen. Inzwischen sind im RoboCup weitere Bereiche hinzugekommen. In der @Home-Liga lösen Roboter Aufgaben im Haushalt und kooperieren mit Menschen, in der @Work- und Logistics-Liga werden Probleme in Industrieumgebungen fokussiert und in der @Rescue-Liga werden Menschen in unwägbarem Gelände aufgespürt. Ferner werden Schülerteams in Junior-Wettbewerben spielerisch an die Robotik herangeführt.

Die Preisträger können das Major-Team »ToBI« der Universität Bielefeld im RoboCup@Home-Wettbewerb begleiten und aus nächster Nähe miterleben, wie in der Forschung mit aktuellen Roboterplattformen gearbeitet wird, wie die Wettbewerbsvorbereitung und der Wettbewerb hinter den Kulissen abläuft. Die Preisträger sind eingeladen den Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie (CITEC) entweder vor oder nach dem RoboCup-Event in Bielefeld zu besuchen, beim RoboCup vom 28. Juni bis 4. Juli 2016 in Leipzig als Teammitglied dabei zu sein und sich selbst an vielen Stellen mit einzubringen.

# SONDERPREISE GELD- UND SACHPREISE



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

BUNDESMINISTERIN  
FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG  
PROF. DR. JOHANNA WANKA

**Preis für eine Arbeit zum Thema  
»Zukunftsorientierte Technologien«  
(1.500 €)**

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. Wissenschaft ist oft besonders spannend an den Grenzbereichen der klassischen Disziplinen und im Bereich zukunftsorientierter Technologien. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt Jugend forscht daher nicht nur durch die Förderung des Bundeswettbewerbs und der Geschäftsstelle, sondern auch durch den »Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit« und den Preis für eine Arbeit zum Thema »Zukunftsorientierte Technologien«.



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

BUNDESMINISTER  
FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE  
SIGMAR GABRIEL

**Preis für eine Arbeit aus dem Bereich  
»Erneuerbare Energien« (1.500 €)**

Der Sonderpreis des Bundesministers für Wirtschaft und Energie für eine Arbeit aus dem Bereich der erneuerbaren Energien richtet sich insbesondere an technisch und mathematisch interessierte Jugendliche.

Der zentrale Baustein für die Umsetzung der Energiewende ist der Ausbau der erneuerbaren Energien. Für diese wichtige Zukunftsaufgabe gilt es junge Menschen zu gewinnen und ihre Kompetenzen so zu fördern, dass sie sich wissenschaftlich und gesellschaftlich für eine nachhaltige Energieversorgung engagieren.

Nach der Vergabe durch das Bundesumweltministerium von 2007 bis 2013 wird der Sonderpreis seit 2014 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ausgebaut. Die Auszeichnung erfolgreicher Arbeiten aus dem Bereich der erneuerbaren Energien soll junge Menschen dazu anregen, sich mit nachhaltiger, umweltverträglicher und zukunftsfähiger Energienutzung auseinanderzusetzen.



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

BUNDESMINISTER  
FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT  
CHRISTIAN SCHMIDT

**Preis für eine Arbeit zum Thema  
»Nachwachsende Rohstoffe« (1.500 €)**

Das Bundeslandwirtschaftsministerium (BMEL) prämiiert über seinen Projektträger, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), sowohl auf Bundes- als auch auf Regionalebene Wettbewerbsbeiträge zum Thema »Nachwachsende Rohstoffe«. Mit der Preisstiftung beabsichtigt das BMEL, Jungforscher für nachwachsende Rohstoffe zu begeistern und ihr Engagement zu fördern.

Das BMEL fördert über die FNR Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe. Die FNR informiert und berät zudem die unterschiedlichsten Zielgruppen zum Thema. Über Publikationen und Veranstaltungen sorgt sie im Auftrag des BMEL für die Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse und macht die Öffentlichkeit auf nachwachsende Rohstoffe aufmerksam.

# SONDERPREISE GELD- UND SACHPREISE



Bundesministerium  
der Verteidigung

BUNDESMINISTERIN  
DER VERTEIDIGUNG  
DR. URSULA VON DER LEYEN

## Stipendium für einen Studienplatz an einer Universität der Bundeswehr

Der Sonderpreis ist ein Stipendium der Bundesministerin 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. Die Preisstifterin ist Dr. Ursula von der Leyen. Sie ist seit Dezember 2013 Bundesministerin der Verteidigung. 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.



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

BUNDESMINISTERIN  
FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ,  
BAU UND REAKTORSICHERHEIT  
DR. BARBARA HENDRICKS

## Preis für eine Arbeit zum Thema »Klimaschutz« (1.500 €)

Die Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit zeichnet mit ihrem Preis für eine Arbeit zum Thema »Klimaschutz« Jungforscherinnen und Jungforscher aus, die sich auf besondere Weise mit konkreten Fragestellungen und Maßnahmen zum Klimaschutz befassen. Mit dem Sonderpreis sollen die besonderen Leistungen der jungen Forscher auf dem Gebiet des Klimaschutzes anerkannt und ihr Interesse für weitere Projekte und Ideen zu diesem Thema bestärkt werden.

Zur Projektförderung des Bundesumweltministeriums im Rahmen der Klimaschutzkampagne gehört auch die Unterstützung von Jugend forscht PerspektivForen. Hier werden Jugend forscht Alumni als »Experten von morgen« gezielt für Umweltfragen sensibilisiert und die Umweltbranche und der Klimaschutz als spannende und zukunftsorientierte Arbeitsfelder vorgestellt.



---

GEO

---

DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT

### Jahresabonnements von GEO

Das Reportagemagazin GEO unterstützt seit vielen Jahren den Bundeswettbewerb Jugend forscht mit rund 75 Jahresabonnements für erfolgreiche Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Auf der Regionalebene werden zudem rund 80 Jahresabonnements von GEOLino gestiftet. GEO ist das führende Reportagemagazin im deutschsprachigen Raum. GEO erzählt Geschichten, die Herz und Hirn verändern. Wissen ist heute leicht zugänglich und überall verfügbar, aber nur jenes Wissen ist bedeutsam, das etwas mit uns Menschen macht, das uns weiterbringt. Dafür muss man länger suchen und tiefer recherchieren, so wie es die Spezialität von GEO ist. Und es dann opulent bebildern und unterhaltsam aufschreiben. Jeden Monat nährt GEO eines der stärksten positiven Gefühle, die wir Menschen kennen: die Neugier. Sie wird erfüllt, wenn man etwas erfährt, das neue Horizonte eröffnet, das einen die Welt mit anderen Augen sehen lässt. GEO: das Neugier-Magazin.

**Preis für eine Arbeit aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrt (1.000 €)**

**Preis für eine Arbeit aus dem Bereich der Informationstechnik (1.000 €)**

**Preis für eine Arbeit aus dem Bereich 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.

# SONDERPREISE GELD- UND SACHPREISE



## 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 12 Millionen Euro Stiftungskapital, um aus deren Zinserträgen Wissenschafts- bzw. Jugendpreise auf dem Gebiet der Informationstechnik auszuloben, denn die Jugend ist unsere Zukunft. Fast alle bedeutenden Informationstheoretiker und -techniker wurden in den vergangenen mehr als 35 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 Gewinner der Jugend forscht Sonderpreise werden Mitte Oktober zur offiziellen Preisverleihung nach München eingeladen. Dort werden die Preise im Ehrensaal des Deutschen Museums vergeben.

## FONDS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

**Preis für eine Arbeit aus dem Bereich der Biotechnologie (1.000 €)**  
**Preis für eine Arbeit zur nachhaltigen Entwicklung in der chemischen Industrie (1.000 €)**  
**Preis für eine Arbeit aus dem Bereich 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, Schüler 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 Schüler. Zu diesen Wettbewerben gehört auch Jugend forscht. Der Fonds stiftet seit dem Jahr 2001 bei Jugend forscht einen Preis im Bereich Biotechnologie, seit 2003 einen Preis für eine nachhaltige Entwicklung in der chemischen Industrie und seit 2011 einen Preis im Bereich der chemischen Nanotechnologie.



HEINZ UND GISELA FRIEDERICHS STIFTUNG

**Preise für besondere Leistungen 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 Talentförderer und stellt diesen für jeden der 84 Jugend forscht Regionalwettbewerbe zur Verfügung. Sie will damit den engagierten Projektbetreuern, die sie als Kern des Erfolges von Jugend forscht ansieht, die verdiente Anerkennung für das ehrenamtliche Engagement ausdrücken.



DEUTSCHE BUNDESSTIFTUNG UMWELT

**Preise für Arbeiten aus dem Bereich der Umwelttechnik  
(1.500 € und 1.000 €)**

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) lobt seit über 15 Jahren bei Jugend forscht auf Regional-, Landes- und Bundesebene jährlich insgesamt über 150 interdisziplinäre Sonderpreise im Bereich Umwelttechnik aus. 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 um eine lebenswerte Umwelt zu verbreiten. Wir freuen uns über das kontinuierlich gestiegene Interesse an diesem Preis und sind gespannt auf die Ideen und Projekte, die hoffentlich auch in Zukunft zahlreich eingereicht werden.

# SONDERPREISE

## GELD- UND SACHPREISE



### WILHELM UND ELSE HERAEUS-STIFTUNG

#### **Fünf Preise für Arbeiten auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik (je 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 Unternehmerhepaar Dr. Wilhelm Heinrich Heraeus und Else Heraeus gegründet. Stiftungszweck ist die Förderung der Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften. 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.

---

ARBEITGEBERVERBAND  
GESAMTMETALL

**Preise für Arbeiten von Auszubildenden  
zum Thema »Mensch – Arbeit – Technik«  
(1.000 € und 500 €)**

Mit rund 220 000 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 Pädagogen aus 27 EU-Ländern austauschen können. Weiterhin bemüht sich Gesamtmetall, den Mädchenanteil im MINT-Bereich zu erhöhen und das Interesse an der Mathematik zu steigern.

---

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 mit rund 20 000 Mitgliedern die größte Informatik-Fachgesellschaft im deutschsprachigen Raum. Sie setzt sich für die Interessen der Informatik in Wissenschaft, Öffentlichkeit und Politik ein. Ein besonderes Anliegen der GI ist seit jeher die Förderung des Informatik-Nachwuchses für Wissenschaft und Industrie.

---

DEUTSCHE GESELLSCHAFT  
FÜR GEOGRAPHIE E. V.

**Preis für eine geographische Arbeit  
(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.

# SONDERPREISE

## GELD- UND SACHPREISE



DEUTSCHE GESETZLICHE  
UNFALLVERSICHERUNG E. V.

**Preis für eine Arbeit zum Thema  
»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 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, Schüler, Studenten und alle Arbeitnehmer gegen Berufskrankheiten, Wege- und Arbeitsunfälle versichern. Ihre wichtigste Aufgabe ist die Prävention tätigkeitsbezogener Risiken der Versicherten. Jugend forscht hilft dabei, die Humanisierung der Arbeit als wichtige Aufgabe zu verstehen.



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 über 31 000 an der Chemie Interessierten, einem ihrer wesentlichen Anliegen nach – nämlich junge Menschen zu bestärken, unsere Welt naturwissenschaftlich zu ergründen und zu verstehen. Deshalb unterstützt die GDCh insbesondere auch Lehrer in diesem Bemühen und zeichnet alljährlich die besten Chemieabiturienten in Deutschland aus. Es ist daher nur konsequent, dass die GDCh auch Wettbewerbe wie Jugend forscht sehr begrüßt und gerne fördert.



NEUROWISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT E. V.

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

Die Neurowissenschaftliche Gesellschaft e. V. (NWG) möchte die Neurowissenschaften in ihrer ganzen Bandbreite repräsentieren und fördern. Sie bemüht sich intensiv um den wissenschaftlichen Nachwuchs und setzt dabei bereits in der Schule an. Das Internetportal der NWG, [www.dasGehirn.info](http://www.dasGehirn.info), wendet sich vor allem an Schüler und Lehrer und hat sich zum Ziel gesetzt, das Gehirn, seine Funktionen und seine Bedeutung für unser Fühlen, Denken und Handeln darzustellen – umfassend, verständlich, attraktiv und anschaulich in Wort, Bild und Ton.



VERBAND DER ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK E. V.

**Preis für Elektronik, Energie- oder  
Informationstechnik (1.000 €)**

Der VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. stiftet jährlich den Sonderpreis für Elektronik, Energie- oder Informationstechnik. Die Auszeichnung ist mit 1.000 Euro dotiert. Zusätzlich wird die Preisträgerin oder der Preisträger zum VDE-Kongress 2016 »Internet der Dinge« vom 7. bis 8. November 2016 nach Mannheim eingeladen.

Mit 36 000 Mitgliedern, davon 1 300 Unternehmen und 8 000 Studierende, ist der VDE einer der großen technisch-wissenschaftlichen Verbände Europas. Ziel des VDE ist es, Schüler für Technik zu begeistern und ihnen zu zeigen, wie kreativ der Beruf des Elektroingenieurs ist. Mit Wettbewerben wie Jugend forscht fördert der VDE Talente und sichert damit, dass Deutschland das »Land der Ingenieure« bleibt.



VERBAND DEUTSCHER  
SCHULGEOGRAPHEN E. V.

**Preis für eine Arbeit aus dem Bereich  
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. Die Preisträger werden zusätzlich zum Deutschen Kongress für Geographie 2017 in Tübingen eingeladen.

Der Verband Deutscher Schulgeographen 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.

# SONDERPREISE GELD- UND SACHPREISE



ASTRONOMISCHE GESELLSCHAFT E. V.

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

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



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT  
FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG E. V.

## **Preis für eine Arbeit zum Thema »Qualitätssicherung durch Zerstörungs- freie Prüfung« (500 €)**

Mithilfe der Zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) können Materialfehler in Anlagenkomponenten und Bauteilen so frühzeitig erkannt werden, dass deren unvorhergesehenes Versagen vermieden wird. Materialprüfung ist ein Arbeitsgebiet, in dem MINT eine wesentliche Rolle spielt: bei der Anwendung physikalischer Effekte (Magnetismus, Adhäsion/Kohäsion, Röntgenstrahlung etc.), bei der Geräteentwicklung (Robotik, Automatisierung) und bei der Simulation von Verfahren (Ultraschall, Röntgen).



DEUTSCHE MATHEMATIKER-  
VEREINIGUNG E. V.

## **Preis für die originellste Anwendung mathematischer Methoden (500 €)**

Die Deutsche Mathematiker-Vereinigung e. V. (DMV) möchte mit Preisen wie diesem junge Menschen für Mathematik begeistern. Denn gute Mathematiker sind heiß begehrt – in Wissenschaft, Wirtschaft und Schule.



---

DEUTSCHE ZOOLOGISCHE  
GESELLSCHAFT E. V.

**Werner-Rathmayer-Preis für eine  
originelle Arbeit aus dem Bereich 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 Preisträger werden zudem zur DZG-Jahrestagung eingeladen.



---

KONRAD-ZUSE-GESELLSCHAFT E. V.

**Preis für eine besonders originelle Arbeit  
aus dem Bereich Informatik (500 €)**

Die Konrad-Zuse-Gesellschaft e. V. pflegt das Andenken an den Erfinder und Konstrukteur des ersten funktionstüchtigen Computers, Konrad Zuse.

# PREISE FÜR SCHULEN UND PROJEKT BETREUER



**KULTUSMINISTER  
KONFERENZ**



STÄNDIGE KONFERENZ DER KULTUSMINISTER  
DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT  
DEUTSCHER FORSCHUNGSZENTREN

## **Preis für die Jugend forscht Schule 2016 (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 nominierten Schulen erhalten jeweils 500 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.

## **Helmholtz-Lehrerpreis für besonders engagierte Projektbetreuerinnen und Projektbetreuer**

Gestiftet von der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren in Zusammenarbeit mit der Stiftung Jugend forscht e. V. und dem Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU) werden mit diesem Sonderpreis besonders engagierte Projektbetreuer ausgezeichnet. Diese sind »Neuzugänge« im Jugend forscht Netzwerk und haben in den letzten fünf Jahren neue Strukturen und Betreuungskonzepte für Jugend forscht Projekte an ihren Schulen geschaffen. Durch ihre intensive Betreuung fördern und begeistern sie junge Talente nachhaltig für die MINT-Fächer – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Die Preisträger werden zum Bundeswettbewerb Jugend forscht eingeladen und dort bei einer MNU-Sonderveranstaltung geehrt. Darüber hinaus erhalten die Preisträger die Möglichkeit, sich im Rahmen eines dreitägigen Kurzforschungsaufenthalts an einer Universität oder Fachhochschule innerhalb Deutschlands in Forschungsthemen ihrer Wahl auf den aktuellen Stand zu bringen.

**JURY**

# FACHGEBIETSJURYS

## ARBEITSWELT



**Prof. Dr. Anke Kahl**  
Jurysprecherin

- Prorektorin für Planung, Finanzen und Transfer, Universität Wuppertal
- Fachgebiet Sicherheitstechnik/ Arbeitssicherheit, Universität Wuppertal
- Habilitation in Arbeits- und Gesundheitsschutz, TU Dresden
- Promotion in Sicherheitstechnik, Universität Wuppertal
- Studium des Maschinen- und Arbeitsingenieurwesens, TU Dresden



**Prof. Dr. Dietmar Reinert**

- Direktor des Instituts für Arbeitsschutz der DGUV, St. Augustin
- Honorarprofessor Fachgebiet Informatik, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, St. Augustin
- Promotion in Molekülphysik, Universität Bonn
- Studium der Physik und Katholischen Theologie, Universität Bonn



**Dr. Mario Schubert**  
Bundesjurysprecher

- Geschäftsführer Process Gardening UG, München
- Promotion in Physik, Universität München
- Studium der Physik, Universität München
- Bundessieger 1992



**Dr. Thomas Vietoris**

- Leiter Vorentwicklung Benteler Steel Tube GmbH
- Promotion in Maschinenbau an der Université de Poitiers, Frankreich
- Studium des Maschinenbaus, RWTH Aachen

## BIOLOGIE



**Dr. Barbara Enenkel**  
Jurysprecherin

- Head of Purification and Formulation Development Biopharmaceuticals/Process Development Germany, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Biberach an der Riß
- Promotion in Chemie, Universität Bielefeld
- Studium der Biologie, Universität Bielefeld



**Prof. Dr. Carsten Duch**

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



**StRin Elke Gutsch**

- Emil-Fischer-Gymnasium Schwarzheide
- Aufbaustudium für die Sekundarstufe II, Universität Potsdam
- Studium der Chemie und Biologie, Humboldt-Universität zu Berlin



**Prof. Dr. Thomas M. Kaiser**

- Centrum für Naturkunde, Universität Hamburg
- Habilitation in Zoologie und Paläontologie, Universität Greifswald
- Promotion in Geowissenschaften, TH Darmstadt
- Studium der Biologie, Universität Heidelberg
- Studium des Maschinenbaus, TH Darmstadt

## CHEMIE



**Prof. Dr. Anke Krüger**  
Jurysprecherin

- Institut für Organische Chemie, Universität Würzburg
- Juniorprofessorin, Otto-Diels-Institut für Organische Chemie, Universität Kiel
- Promotion in Organischer Chemie, Universität Braunschweig
- Studium der Chemie, Universität Braunschweig und Université de Bordeaux



**StR Karl-Heinz Nießler**

- Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt
- Leiter der Fachkonferenz Biologie/Chemie des Spezialschulteils Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik
- Studium zum Diplomlehrer, Pädagogische Hochschule Erfurt/Mühlhausen



**StRin Michaela Reimringer**

- Warndt-Gymnasium, Völklingen-Geislautern
- Studium der Chemie und Anglistik, Universität des Saarlandes und Cardiff University



**Prof. Dr. Oliver Trapp**

- Organisch-Chemisches Institut, Universität Heidelberg
- Emmy Noether Nachwuchsgruppenleiter, Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim an der Ruhr
- Habilitation in Chemie, Universität Bochum
- Promotion in Organischer Chemie, Universität Tübingen
- Studium der Chemie, Universität Tübingen
- Bundessieger 1992

## GEO- UND RAUMWISSENSCHAFTEN



**Prof. Dr. Hans-Rudolf Bork**  
Jurysprecher

- Institut für Ökosystemforschung, Universität Kiel
- Habilitation in Physischer Geografie und Geoökologie, TU Braunschweig
- Promotion in Geografie, TU Braunschweig
- Studium der Geografie, Geologie, Bodenkunde und des Landwirtschaftlichen Wasserbaus, Universität Gießen und TU Braunschweig



**StDin Katarina Keck**

- Albert-Schweitzer-Gymnasium Erlangen
- Stellvertretende Schulleiterin
- Studium der Mathematik und Geografie, Universität Erlangen und Universität Kiel



**Dr. Robert Schmidt**

- Astronomisches Recheninstitut, Zentrum für Astronomie, Universität Heidelberg
- Promotion in Astrophysik, Universität Potsdam
- Studium der Physik, Universität Hamburg und University of Melbourne



**Dr. Renate Taug**

- Leiterin Geologisches Landesamt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, Hamburg
- Promotion in Geologie, TU Clausthal
- Studium der Geologie, TU Clausthal

# FACHGEBIETSJURYS

## MATHEMATIK/INFORMATIK



**Prof. Dr. Friedhelm Meyer auf der Heide**

Jurysprecher

- Heinz Nixdorf Institut und Institut für Informatik, Universität Paderborn
- Habilitation in Informatik, Universität Frankfurt am Main
- Promotion in Mathematik, Universität Bielefeld
- Studium der Mathematik, Universität Bielefeld



**Prof. Dr. Christel Baier**

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



**Prof. Dr. Karlheinz Brandenburg**

- Direktor des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie IDMT, Ilmenau
- Fachgebiet Elektronische Medientechnik, TU Ilmenau
- Promotion in Elektrotechnik, Universität Erlangen-Nürnberg
- Studium der Elektrotechnik und Mathematik, Universität Erlangen-Nürnberg



**Prof. Dr. Dr. Jürgen Richter-Gebert**

- Dekan Zentrum Mathematik, TU München
- Habilitation in Mathematik, TU Berlin
- Promotion in Mathematik, TH Darmstadt und KTH Stockholm
- Studium der Mathematik, TH Darmstadt
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1979 und 1980

## PHYSIK



**Dr. Marc Scheffler**

Jurysprecher

- 1. Physikalisches Institut, Universität Stuttgart
- Promotion in Physik, Universität Stuttgart
- Studium der Physik, TU Braunschweig und University of Maryland, College Park
- Bundessieger 1994



**OSr Hilke Söhle**

- Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer, Hamburg
- Studium der Mathematik und Physik, Universität Oldenburg



**Prof. Dr. Björn Trauzettel**

- Lehrstuhl für Theoretische Physik IV, Universität Würzburg
- Promotion in Physik, Universität Freiburg
- Studium der Physik, Universität Freiburg und University of Washington, Seattle



**Dr. Jochen Viehoff**

- Geschäftsführer Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF), Paderborn
- Promotion in Physik, Universität Wuppertal
- Studium der Physik, Universität Wuppertal

## TECHNIK



**Prof. Dr. Katrin Ellermann**  
Jurysprecherin

- Institut für Mechanik, TU Graz
- Habilitation in Mechanik, TU Hamburg-Harburg
- Promotion in Meerestechnik, TU Hamburg-Harburg
- Studium Maschinenbau, TU Hamburg-Harburg
- Bundeswettbewerbsteilnehmerin 1992



**Dr. Christian Brendel**

- Leiter der Entwicklungsabteilung für Umrichter, Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut
- Promotion in Elektrotechnik, TU Braunschweig
- Studium der Elektrotechnik, TU Braunschweig



**Prof. Dr. Dagmar Hentschel**

- Fakultät Maschinenbau und Energietechnik, HTWK Leipzig
- Promotion und Habilitation in Maschinenbau, TU Dresden
- Studium Maschinenbau und Produktionstechnik, TU Dresden



**Dr. Karsten Weiß**

- Geschäftsführer Weiss Robotics GmbH & Co. KG, Ludwigsburg
- Promotion in Robotik, Universität Karlsruhe
- Studium des Maschinenwesens, Universität Stuttgart
- Bundessieger 1998

## SONDERJUROREN



**Juror für die Preise der Deutschen Bundesstiftung Umwelt**

- Dipl.-Ing. Felix Gruber
- Referatsleiter Deutscher Umweltpreis Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück
  - Studium der Verfahrenstechnik, Universität München und TU Berlin



**Jurorin für den Preis des Bundesministers für Wirtschaft und Energie**

- Dr. Sabine Kleemann
- Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH
  - Promotion in Biologie, Universität Gießen
  - Studium der Biologie, Universität Gießen



**Juror für den Preis der Bundesministerin der Verteidigung**

- Prof. Dr.-Ing. Holger Göbel
- Professur für Elektronik, Universität der Bundeswehr Hamburg
  - Promotion in Elektrotechnik, Universität der Bundeswehr München
  - Studium der Elektrotechnik, TU München

# JUGEND FORSCHT – TALENTSCHMIEDE MIT MODELLCHARAKTER

»WIR SUCHEN DIE FORSCHER VON MORGEN!« DAS MOTTO, UNTER DEM DER DAMALIGE STERN-CHEFREDAKTEUR HENRI NANNEN 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 RÜCKLÄUFIGER SCHÜLERZAHLEN UND 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 über 50 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 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 auch das eigenverantwortliche sowie das fächerübergreifende Arbeiten bei Jugend forscht.

## **Nachhaltige Förderung**

Die Talentförderung endet bei Jugend forscht nicht mit dem Wettbewerb. Vielmehr bietet Jugend forscht erfolgreichen Nachwuchswissenschaftlern im Anschluss 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 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 Wettbewerbsteilnehmern studieren später ein mathematisches, naturwissenschaftlich-technisches oder medizinisches Fach. Im Anschluss an das Studium ist etwa die Hälfte der ehemaligen 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. Jugend forscht fördern Bundesregierung, Kultusministerien, Schulen und der Stern sowie Wirtschaft und Wissenschaft. 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 über fünf Jahrzehnten ist dieses Finanzierungsmodell ein zentrales Erfolgsrezept des Wettbewerbs. Derzeit fördern rund 250 Partner Jugend forscht mit einer jährlichen Summe von mehr als 10 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.

Auch dieses innovative und zukunftsfähige Organisationskonzept war eine Idee von 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 insgesamt über 110 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 Projektbetreuer und Wettbewerbsleiter. Mehr als 3 000 Fach- und Hochschullehrer sowie Experten aus der Wirtschaft bewerten die Arbeiten. Ihre freiwillige Mitarbeit ist ein wesentlicher Eckpfeiler des Wettbewerbs, der eine Beteiligung von über 12 000 Jungforschern pro Runde erst möglich macht. Es sind vor allem die Projektbetreuer und die betrieblichen Ausbilder, die den Jugendlichen durch ihr vorbildliches Engagement die Gelegenheit geben, ihre Talente bei der Arbeit an einem Jugend forscht Projekt gezielt zu entwickeln.

# PARTNER VON JUGEND FORSCHT

Die Stiftung Jugend forscht e. V. bedankt sich herzlich bei den Leiterinnen und Leitern der 112 Regional- und Landeswettbewerbe, den Verwaltern der Sponsorpools, den Juroren wie auch den Projektbetreuern, die sich in der 51. Wettbewerbsrunde ehrenamtlich engagiert haben.

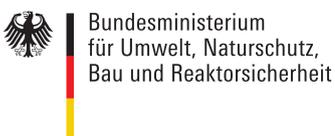
Ein herzlicher Dank gilt Patenunternehmen und Pateninstitutionen, den Förderern sowie allen weiteren Partnern, die die Stiftung Jugend forscht e. V. bei der Ausrichtung der Regional- und Landeswettbewerbe wie auch bei regionalen, bundesweiten und internationalen Aktivitäten unterstützt haben.

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

## SCHIRMHERR



## BUNDESREGIERUNG



KULTUSMINISTERKONFERENZ UND KULTUSMINISTERIEN



# PATENUNTERNEHMEN

BADEN-WÜRTTEMBERG



BAYERN



# PATENUNTERNEHMEN

BERLIN



Adlershof. Science at Work.

SIEMENS



BRANDENBURG



HEIDELBERG



BREMEN



Technologiepark Uni Bremen



PARTNER

HAMBURG



HESSEN



MECKLENBURG-VORPOMMERN



# PATENUNTERNEHMEN

## NIEDERSACHSEN



## NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN



RHEINLAND-PFALZ



# PATENUNTERNEHMEN

## SAARLAND



## SACHSEN



## SACHSEN-ANHALT



SCHLESWIG-HOLSTEIN



THÜRINGEN



# PREMIUMFÖRDERER



# HAUPTFÖRDERER



# FÖRDERER





# UNTERSTÜTZER DES 51. BUNDESWETTBEWERBS

Das Heinz Nixdorf MuseumsForum und die Stiftung Jugend forscht e.V.  
danken bei der Ausrichtung des 51. Bundeswettbewerbs herzlich für die

## BESONDERE UNTERSTÜTZUNG

 Heinz Nixdorf Stiftung

 Paderborn  
überzeugt.

## FREUNDLICHE UNTERSTÜTZUNG



 BOLLHOFF

 Forbo  
FLOORING SYSTEMS



 Lightpower

 mediaprint®  
Informationstechnologie

 OWL OstWestfalenLippe  
Gesellschaft zur Förderung der Region mbH

 Sparkasse  
Paderborn-Detmold



 WINCOR  
NIXDORF  
EXPERIENCE MEETS VISION.

## IMPRESSUM

### **Herausgeber**

Stiftung Jugend forscht e. V., Hamburg  
HNF Heinz Nixdorf MuseumsForum GmbH,  
Paderborn

### **Verantwortlich**

Dr. Daniel Giese,  
Stiftung Jugend forscht e. V.

### **Redaktion und Koordination**

Sarah Just, Stiftung Jugend forscht e. V.

### **Erstellung und Bearbeitung der Projektbeschreibungen**

Lena Christiansen, Dr. Uta Deffke,  
Christa Friedl, Dr. Daniel Giese,  
Frank Grotelüschen, Dr. Andrea Gruß,  
Bernward Janzing, Sarah Just

### **Gestaltung**

junit – Netzwerk Visuelle Kommunikation  
[www.junit-netzwerk.de](http://www.junit-netzwerk.de)

### **Produktionskoordination**

Saskia Thiele  
[www.saskiathiele.de](http://www.saskiathiele.de)

### **Druck**

M. P. Media-Print Informationstechnologie  
GmbH, Paderborn  
[www.mediaprint-druckerei.de](http://www.mediaprint-druckerei.de)  
ClimatePartner, klimaneutral gedruckt,  
Druck-ID: 53446-1605-1002

### **Bildnachweis**

Seite 4: Presse- und Informationsamt  
der Bundesregierung, Steffen Kugler

### **Bundeswettbewerbsleitung**

Stiftung Jugend forscht e. V.  
Baumwall 5  
20459 Hamburg  
Telefon 040 374709-0  
Telefax 040 374709-99  
[info@jugend-forscht.de](mailto:info@jugend-forscht.de)  
[www.jugend-forscht.de](http://www.jugend-forscht.de)

### **Bundespatenunternehmen**

HNF Heinz Nixdorf MuseumsForum GmbH  
Fürstenallee 7  
33102 Paderborn  
Telefon 05251 306-603  
Telefax 05251 306-609  
[jugendforscht@hnf.de](mailto:jugendforscht@hnf.de)  
[www.hnf.de](http://www.hnf.de)

# jugend forscht

## Bundeswettbewerbsleitung

Stiftung Jugend forscht e.V.  
Baumwall 5  
20459 Hamburg  
Telefon 040 374709-0  
Telefax 040 374709-99  
info@jugend-forscht.de  
www.jugend-forscht.de



## Bundespatenunternehmen

HNF Heinz Nixdorf  
MuseumsForum GmbH  
Fürstenallee 7  
33102 Paderborn  
Telefon 05251 306-603  
Telefax 05251 306-609  
jugendforscht@hnf.de  
www.hnf.de